ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

OPTIMIZACIÓN PROYECTO MINERO CERRO CASALE

ADENDA 01

ÍNDICE

1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO 1

1.1 PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO ADENDA 1
1.2 INFRAESTRUCTURA 2
1.3 CONCENTRADUCTO 58
1.4 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 58
1.5 COMBUSTIBLES 58
1.6 PILA DE LIXIVIACIÓN 59
1.7 LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICAS 73
1.8 MINI CENTRAL HIDROELÉCTRICA 84
1.9 PANELES SOLARES 90
1.10 GENERADORES A DIESEL 92
1.11 RESIDUOS LÍQUIDOS 93
1.12 RESIDUOS SÓLIDOS 100
1.13 MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS 117
1.14 EMPRÉSTITOS Y PLANTA DE HORMIGÓN 126
1.15 EMISIONES 128
1.16 TRANSPORTE Y VÍAS DE ACCESO 129
1.17 PAISAJE 135
1.18 ACUEDUCTO LA GALLINA 137
1.19 ACUEDUCTO PIEDRA PÓMEZ –RÍO NEVADO 138
1.20 RECURSO HÍDRICO 140
1.21 TRANQUES DE RELAVES 167
1.22 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA DE MAR DE RESPALDO 167
1.23 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS 184
1.24 PLAN DE CIERRE 187
1.25 PLANES, POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL 189
1.26 PLANES, POLÍTICAS Y PROGRAMAS DE DESARROLLO COMUNAL 191

2 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - NORMATIVA AMBIENTAL 196

2.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DE CHILE 196
2.2 DS 4/09 "REGLAMENTO PARA EL MANEJO DE LODOS GENERADOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS" 196
2.3 DS 148/03 RESIDUOS PELIGROSOS 198
2.4 DS 189/05 REGLAMENTO RELLENO SANITARIO DE RESIDUOS DOMÉSTICOS 200

2.5 DS 133/84 Y 3/85 SOBRE EQUIPOS DE RADIACIONES IONIZANTES 201
2.6 DS 138 DECLARACIÓN DE EMISIONES 203
2.7 DS 594/99 REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES SANITARIAS Y AMBIENTALES BÁSICAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO 204
2.8 DS 158 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES 204
2.9 LEY Nº19.253 QUE ESTABLECE NORMAS SOBRE PROTECCIÓN, FOMENTO Y DESARROLLO DE LOS INDÍGENAS 208
2.10 CÓDIGO DE AGUAS 213
2.11 LEY 18.902 DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA. 214
2.12 LEY 20.283 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA 214
2.13 LEY 19.473 DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA 218
2.14 DS 132 REGLAMENTO DE SEGURIDAD MINERA 218
2.15 LEY N°18.892, LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA (LGPA) 219
2.16 DS N°2/2005 REGLAMENTO SOBRE CONCESIONES MARÍTIMAS 220
2.17 LEY GENERAL DE SERVICIOS ELÉCTRICOS Y SU REGLAMENTO. 221
2.18 DS 90/2000 224
2.19 OTRAS 226

3 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES 227

3.1 PAS 84 227
3.2 PAS 85 227
3.3 PAS 86 228
3.4 PAS 88 229
3.5 PAS 89 252
3.6 PAS 90 253
3.7 PAS 91 258
3.8 PAS 92 264
3.9 PAS 93 265
3.10 PAS 94 274
3.11 PAS 95 288
3.12 PAS 96 289
3.13 PAS 99 293
3.14 PAS 101 295
3.15 PAS 106 297

4 EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA 301

4.1 LETRA A 301
4.2 LETRA B 303
4.3 LETRA C) 313
4.4 LETRA D) 316
4.5 LETRA E) 337

5 LÍNEA BASE 339

5.1 MEDIO HUMANO 339
5.2 CLIMA, METEOROLOGÍA Y CALIDAD DEL AIRE 342
5.3 EMISIONES 349
5.4 RECURSO HÍDRICO 358

5.5 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS 372
5.6 PAISAJE Y TURISMO 378
5.7 BIODIVERSIDAD 381
5.8 FLORA Y VEGETACIÓN 384
5.9 FAUNA 397
5.10 RUIDO Y VIBRACIONES 401

6 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO 408

6.1 MEDIO HUMANO 408
6.2 TRANSPORTE 434
6.3 PAISAJE Y TURISMO 435
6.4 RECURSO HÍDRICO 437
6.5 BIODIVERSIDAD 449
6.6 FLORA Y VEGETACIÓN 465
6.7 FAUNA 468
6.8 CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 477
6.9 RUIDO Y VIBRACIONES 480
6.10 CALIDAD DEL AIRE 483
6.11 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS 484

7 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN 495

7.1 MEDIO HUMANO 495
7.2 EMISIONES Y CALIDAD DEL AIRE 506
7.3 TRANSPORTE 512
7.4 PAISAJE Y TURISMO 516
7.5 RUIDO 516
7.6 RECURSO HÍDRICO 522
7.7 BIODIVERSIDAD 534
7.8 FAUNA 555
7.9 FLORA Y VEGETACIÓN 575
7.10 PATRIMONIO CULTURAL 588
7.11 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS 590
7.12 COMPROMISOS VOLUNTARIOS 594

8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN 611

9 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA 627

9.2 RECURSO HÍDRICO 627
9.3 FAUNA 680
9.4 FLORA Y VEGETACIÓN 682
9.5 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS 683
9.6 RUIDO 683
9.7 CALIDAD DEL AIRE 684
9.8 FASE DE CIERRE 685

10 PROPOSICIÓN DE CONSIDERACIONES O EXIGENCIAS ESPECÍFICAS QUE EL TITULAR DEBERÍA CUMPLIR PARA EJECUTAR EL PROYECTO O ACTIVIDAD 692

11 PARTICIPACIÓN CIUDADANA 693

TABLAS

Tabla 1-1. Coordenadas Localización del Proyecto 2
Tabla 1-2. Campamentos de apoyo a la fase de construcción. 5
Tabla 1-3. Características Relaves de Limpieza. 8
Tabla 1-4. Etapas de construcción del muro de confinamiento. 13
Tabla 1-5. Características de las Aguas a Tratar en la PTAS. 19
Tabla 1-6. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS. 19
Tabla 1-7. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS. 20
Tabla 1-8. Campamentos de apoyo a la fase de construcción. 21
Tabla 1-9. Estaciones Meteorológicas con Datos de Vientos Cercanas a cada Campamento. 27
Tabla 1-10. Caracterización de las aguas a tratar en la PTAS. 35
Tabla 1-11. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS. 36
Tabla 1-12. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS. 36
Tabla 1-13. Coordenadas Plataforma de Servicio. 37
Tabla 1-14. Residuos Peligrosos Plataforma de Servicio. 38
Tabla 1-15. Inventario Emisiones. 43
Tabla 1-16. Inventario Emisiones Vehiculares durante la Fase de Construcción. 43
Tabla 1-17. Contenido de sólidos del relave convencional. 64
Tabla 1-18. Contenido de sólidos del relave de limpieza. 64
Tabla 1-19. Ubicación de las instalaciones de las LAT's. 83
Tabla 1-20. Factores de Emisión Grupos Electrógenos. 92
Tabla 1-21. Parámetros del Efluente – NCh 1.333. 94
Tabla 1-22. Valores estimados de velocidades de evaporación PTOI. 95
Tabla 1-23. Compañías Autorizadas para Manejo de Residuos Peligrosos. 106
Tabla 1-24. Ubicación de las instalaciones de los ductos. 107
Tabla 1-25. Listado de procedimientos internos 120
Tabla 1-26. Compañías autorizadas para manejo de residuos peligrosos. 124
Tabla 1-27. Coordenadas sectores de extracción de empréstito. 126
Tabla 1-28. Rutas involucradas con caminos proyectados. 129
Tabla 1-29. Flujos de modelación vehicular 1. 134
Tabla 1-30. Flujos de modelación vehicular 2. 134
Tabla 1-31. Flujos de modelación vehicular 3. 134
Tabla 1-32. Distancias Tramos Acueducto La Gallina 137
Tabla 1-33. Derecho de aprovechamiento río La Gallina. 142
Tabla 1-34. Procedencia del agua potable en etapa de construcción del Proyecto. 144
Tabla 1-35. Lista Corta Parámetros de Calidad. 145
Tabla 1-36. Coordenadas y cota obras de intercepción. 151
Tabla 1-37. Coordenadas y cota muros de control. 154
Tabla 1-38. Nombre, coordenadas de Piezómetros Eléctricos y Pozos de monitoreo y captación. 156

Tabla 1-39. Ubicación de pozos de restitución 160
Tabla 1-40. Consumo estimado fase de construcción (m3). 161
Tabla 1-41. Características de las Aguas a Tratar en la PTAS. 181
Tabla 1-42. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS. . 182
Tabla 1-43. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS. . 182
Tabla 2-1. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS. ... 198
Tabla 2-2. Ficha de cumplimiento del D.S. N°133/1984. Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes 202
Tabla 2-3. Ficha de cumplimiento del D.S. N°3/1985. Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas. 202
Tabla 2-4. Ficha de Cumplimiento del D.S. N°138/2005. Establece obligación de declarar emisiones que indica. 203
Tabla 2-5. Ficha de cumplimiento del D.S. Nº 158/1980, Fija el Peso Máximo de Vehículos que Transitan por Caminos Públicos. 205
Tabla 2-6. Ficha de cumplimiento de la Resolución Nº 1/1995, Establece dimensiones máxima a vehículos que indica (deroga Resolución Nº11/1991). 205
Tabla 2-7. Ficha de cumplimiento del Decreto Supremo Nº 55/1994, Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados. 206
Tabla 2-8. Ficha de cumplimiento de la Resolución N° 427/2002, Restringe Uso de Vías para Vehículos que Transportan Cargas Peligrosas. 207
Tabla 2-9. Ficha de cumplimiento del Decreto Supremo Nº 4/1994, Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control. 207
abla 2-10. Ficha de cumplimiento de la Resolución Nº 1707/1995, Define forma de operar de dispositivos electrónicos que indica datos que deben registrar. 208
Tabla 2-11. Cumplimiento de la Norma de Desempeño 7: sobre Pueblos Indígenas de la Corporación Financiera Internacional (IFC). 209
Tabla 2-12. Superficies aproximadas vegetación xerofítica afectada. 216
Tabla 2-13. Especies de Cristarias encontradas en los puntos relevados en Octubre 2011 217
Tabla 2-14. Ficha de cumplimiento del DFL Nº340/1960 Ley sobre Concesiones Marítimas del Ministerio de Hacienda; y DS Nº2/2005 del Ministerio de Defensa Nacional que sustituye el reglamento de Concesiones Marítimas. 221
Tabla 2-15. Ficha de cumplimiento del D.F.L. Nº 1/1982 que Aprueba Modificaciones al D.F.L Nº 4 de 1959, Ley General de Servicios Eléctricos en Materia de Energía Eléctrica. 221
Tabla 2-16. Ficha de Cumplimiento del Decreto Supremo N° 327/1997, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos. 222
Tabla 2-17. Ficha de Cumplimiento de la Norma Chilena 4/2003, Instalaciones de Consumo en Baja Tensión. 223
Tabla 2-18. Ficha de Cumplimiento del Decreto Supremo Nº 686/1998, Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. 224
Tabla 3-1. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Asociación Cerros” (CE) 234
Tabla 3-2. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Asociación Terrazas Aluviales del Río Turbio” (TA) 234
Tabla 3-3. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Asociación Abanicos Aluviales” (AI) 234

Tabla 3-4. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Misceláneo Quebradas” (MQ) 235
Tabla 3-5. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Asociación Cerros” (CE)..... 243
Tabla 3-6. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Asociación Terrazas Aluviales del Río Turbio” (TA)..... 248
Tabla 3-7. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Misceláneo Coluvial (MC)” 248
Tabla 3-8. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Asociación Cerros” (CE)..... 249
Tabla 3-9. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Misceláneo Quebradas” (MQ) 249
Tabla 3-10. Descripción del Perfil de Suelos Serie “Asociación Vegas” (VEG)..... 250
Tabla 3-11. Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego..... 257
Tabla 3-12. Características de las Aguas a Tratar en la PTAS. 260
Tabla 3-13. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS. . 260
Tabla 3-14. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS. . 261
Tabla 3-15. Almacenamiento de sustancias peligrosas 279
Tabla 3-16. Campamentos de apoyo a la fase de construcción..... 289
Tabla 3-17. Coordenadas centroide de los terrenos propuestos para relocalizar a lo largo del Proyecto. 293
Tabla 4-1. Comunidad Indígena “Copiapó”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto. 320
Tabla 4-2. Comunidad Indígena “Pastos Grandes”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto. 321
Tabla 4-3. Comunidad Indígena “Finca del Chañar”, “Quebrada Carrizalillo”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto..... 322
Tabla 4-4. Comunidad Indígena “Diego de Almagro”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto. 323
Tabla 4-5. Comunidad Indígena “Sinchy Wayra”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto. 324
Tabla 4-6. Comunidad Indígena “Pai Ote”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto. 326
Tabla 4-7. Vértice 3 trazado acueducto en Anexo 2.B EIA Aldebarán. 329
Tabla 4-8. Evaluación del impacto por MPS Sector 3: Planta – Mina durante la fase de construcción..... 336
Tabla 4-9. Evaluación del impacto por MPS Sector 3: Planta – Mina durante la fase de operación 336
Tabla 5-1. Precipitación media mensual, estación La Guardia 3 (AL5). Período enero 2011-noviembre 2011. 348
Tabla 5-2. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general 353
Tabla 5-3. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general..... 354
Tabla 5-4. Cuadro de distancias entre estaciones de monitoreo de calidad de aire y obras del Proyecto y localidades más cercanas..... 356
Tabla 5-5. Comparación Caudales Horarios de Aforos y Datalogger, estación SW-04. 359
Tabla 5-6. Comparación Caudales Medios Mensuales de Aforos y Datalogger, estación SW-04. 362

Tabla 5-7. Monitoreos realizados en el tiempo en los sistemas correspondientes al proyecto Casale. 378
Tabla 5-8. Listado de especies vasculares registradas en el río Lamas. 383
Tabla 5-9. Cactáceas clasificadas en el Boletín Nro. 47 (MNHN), Squeo et al 2008 y en el Reglamento de Clasificación de Especies (DS75/05), detectadas en esta línea base y su sinonimia. 387
Tabla 5-10. Especies de arbustos en Categoría de conservación 389
Tabla 5-11. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector Casale 390
Tabla 5-12. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector Casale 390
Tabla 5-13. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector LAT Cardones-Casale 391
Tabla 5-14. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector LAT Cardones-Casale 392
Tabla 5-15. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector Concentraducto 392
Tabla 5-16. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector Concentraducto 393
Tabla 5-17. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector LAT Cardones-Concentraducto Andino 394
Tabla 5-18. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector LAT Cardones Concentraducto Andino 394
Tabla 5-19. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector Puerto 395
Tabla 5-20. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector Puerto 396
Tabla 5-21. Homologación según el PRC de Caldera. 402
Tabla 5-22. Homologación según el PRC Copiapó. 402
Tabla 5-23. Homologación puntos específicos. 402
Tabla 5-24. Evaluación puntos de ruido. 403
Tabla 5-25. Evaluación ruido etapa de construcción, periodo diurno. 404
Tabla 5-26. Evaluación ruido etapa operación, periodo diurno. 404
Tabla 5-27. Evaluación ruido etapa operación, periodo nocturno. 405
Tabla 5-28. Distancia entre receptores y fuentes de ruido 406
Tabla 6-1. Lineamientos y objetivos estratégicos de la Estrategia Regional de Desarrollo relacionados directamente con el equipamiento e infraestructura. 411
Tabla 6-2. Ejes del Plan Regional Atacama 2010 – 2014 relacionados con infraestructura y equipamiento 412
Tabla 6-3. Organizaciones Indígenas Collas en la Región de Atacama, 2009 421
Tabla 6-4. Población Económicamente Activa Trimestre Móvil Julio – Septiembre 2011 426
Tabla 6-5. Población Económicamente Activa Trimestre Móvil Julio – Septiembre 2011 429

Tabla 6-6. Comunidad Indígena “Diego de Almagro”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto. 431
Tabla 6-7. Botaderos y Empréstitos Acueducto. 459
Tabla 6-8. Botaderos Concentraducto. 460
Tabla 6-9. Superficie total de vegetación intervenida por tipo de obra. 467
Tabla 6-10. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general 479
Tabla 6-11. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general. 479
Tabla 6-12. Análisis PRC Copiapó y puntos de evaluación de ruido 482
Tabla 6-13. Características de los sectores de modelación. 483
Tabla 7-1. Poblaciones cercanas a concentraducto. 500
Tabla 7-2. Coordenadas de inicio y fin para barrera acústica 521
Tabla 7-3. Evaluación de los niveles de ruido modelados con pantalla acústica, de acuerdo al criterio de la Norma Suiza. Etapa construcción. 521
Tabla 7-4. Medidas correctivas 525
Tabla 7-5. Profundidades Agua Subterránea en pozo OW09-12 527
Tabla 7-6. Cuadro comparación medidas ambientales Aldebarán – Casale (Fauna y Vegetación). 539
Tabla 7-7. Descripción de las áreas propuestas para la relocalización de cactáceas del proyecto Minero Cerro Casale. 583
Tabla 7-8. Procedimiento para realizar las postulaciones 596
Tabla 7-9. Criterios. 597
Tabla 7-10. Servicios Públicos. 598
Tabla 7-11. Matriz componente social, parámetros y variables 600
Tabla 7-12. Matriz componente económico, parámetros y variables 602
Tabla 7-13. Matriz componente cultural, parámetros y variables 603
Tabla 8-1. Especificaciones material procesado. 620
Tabla 9-1. Ubicación de los Puntos de Monitoreo Laguna Verde 628
Tabla 9-2. Parámetros de Calidad de Aguas a monitorear 628
Tabla 9-3. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 631
Tabla 9-4. Red de Monitoreo Aguas no Contactadas 636
Tabla 9-5. Lista Corta Parámetros de Calidad 636
Tabla 9-6. Lista Larga Parámetros de Calidad 637
Tabla 9-7. Red de monitoreo aguas tratadas Planta Osmosis Inversa PP. 640
Tabla 9-8. Red de Monitoreo Aguas no Contactadas. 640
Tabla 9-9. Características Principales Parámetros medidos estación AL-1, río La Gallina. 642
Tabla 9-10. Características Principales Parámetros medidos en estación AL-2, Planta-Mina 643
Tabla 9-11. Características Principales Parámetros medidos estación AL-3, Piedra Pómez 644
Tabla 9-12. Características Principales Parámetros medidos estación AL-4, Campamento 645
Tabla 9-13. Ubicación de los Puntos de Aforo río Lamas 649
Tabla 9-14. Ubicación de los Puntos de Aforo río Peñas Blancas 650
Tabla 9-15. Parámetros de Calidad de Aguas a monitorear 650
Tabla 9-16. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 662
Tabla 9-17. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 665

Tabla 9-18. Red de Monitoreo Aguas no Contactadas 666
Tabla 9-19. Red de Monitoreo Aguas Subterráneas 666
Tabla 9-20. Lista Corta Parámetros de Calidad 666
Tabla 9-21. Lista Larga Parámetros de Calidad 667
Tabla 9-22. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 672
Tabla 9-23. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 675
Tabla 11-1. Comunidad Indígena “Pai Ote”. Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto. 713
Tabla 11-2. Identificación de Calicatas en Anexo 5.2.3-B del EIA 720
Tabla 11-3. Superficies de “Permafrost” intervenida por el trazado del Acueducto 746
Tabla 11-4. Superficies de “Permafrost” intervenida por el trazado del Concentraducto 755
Tabla 11-5. Corrección de coordenadas del Anexo 2.A del EIA de Aldebarán 783
Tabla 11-6. Evaluación de los niveles modelados para etapa de construcción (Maquinarias) . 801
Tabla 11-7. Evaluación de tronaduras según CFR. Valores en dB(C) 801
Tabla 11-8: Evaluación de las emisiones de fuentes móviles (flujo vehicular) de acuerdo al criterio de la Norma Suiza. Etapa Construcción, periodo diurno 802
Tabla 11-9: Evaluación de las emisiones de fuentes móviles (flujo vehicular) de acuerdo al criterio de la Norma Suiza. Etapa Construcción, periodo nocturno 802
Tabla 11-10. Evaluación de los niveles modelados para etapa de operación (Maquinarias), según D. S. N° 146/97. Los valores están en dB(A), periodo diurno 803
Tabla 11-11. Evaluación de los niveles modelados para etapa de operación (Maquinarias), según D. S. N° 146/97. Los valores están en dB(A), periodo nocturno 803
Tabla 11-12. Evaluación de los niveles de ruido modelados de acuerdo a la Normativa Suiza. Etapa de operación, periodo diurno 804
Tabla 11-13. Evaluación de los niveles de ruido modelados de acuerdo a la Normativa Suiza. Etapa de operación, periodo nocturno 804
Tabla 11-14. Cumplimiento de Presión Sonora respecto a la Legislación Aplicable 825
Tabla 11-15. Niveles de emisión sonora por faenas y sumas energéticas 827
Tabla 11-16. Especificaciones material procesado. 845
Tabla 11-17. Características de la Tubería a utilizar para la descarga desde el estanque de cabeza. 848
Tabla 11-18. Dimensiones y Radios de Giro de Maquinarias a Utilizar en la Fase de Construcción 863
Tabla 11-19. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 871
Tabla 11-20. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-04, Parámetros Lista Corta 873
Tabla 11-21. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-08, Parámetros Lista Corta 873
Tabla 11-22. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-10, Parámetros Lista Corta 874
Tabla 11-23. Flujos Máximos Estimados de Vehículos con Destino a la Construcción del Acueducto y Piedra Pómez 899
Tabla 11-24. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 903

Tabla 11-25. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-04, Parámetros Lista Corta..... 905
Tabla 11-26. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-08, Parámetros Lista Corta..... 905
Tabla 11-27. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-10, Parámetros Lista Corta..... 906
Tabla 11-28. Monitoreos realizados en el tiempo en los sistemas correspondientes al proyecto Casale..... 912
Tabla 11-29. Parámetros Utilizados en Análisis de Calidad del Agua..... 912
Tabla 11-30. Características de los Planes de Seguimiento del Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación..... 932
Tabla 11-31. Especies de cactáceas objeto del Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas. 935
Tabla 11-32. Especies de arbustos en Categoría de Conservación y objeto del Programa de viverización. 936
Tabla 11-33. Especies herbáceas en Categoría de Conservación 937
Tabla 11-34. Medidas asociadas a Planes de Acción Aguas Superficiales y Subterráneas..... 941
Tabla 11-35. Comparación Caudales Horarios de Aforos y Datalogger, Estación SW-04..... 970
Tabla 11-36. Comparación Caudales Medios Mensuales de Aforos y Datalogger, estación SW-04..... 972
Tabla 11-37. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales 982
Tabla 11-38. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales..... 985
Tabla 11-39. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-04, Parámetros Lista Corta..... 987
Tabla 11-40. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-08, Parámetros Lista Corta..... 987
Tabla 11-41. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-10, Parámetros Lista Corta..... 988
Tabla 11-42. Coordenadas y cota obras de intercepción..... 991
Tabla 11-43. Coordenadas y cota muros de control. 994
Tabla 11-44. Coordenadas y cota obras de intercepción..... 996
Tabla 11-45. Reproducción de la Tabla 5.2.5-10 del EIA, Tipo de suelo, fase, capacidad de uso, superficie (ha) y participación porcentual. Sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado..... 999
Tabla 11-46. Reproducción de la Tabla 5.2.5-11 del EIA, Superficie (ha) y participación porcentual por capacidad de uso. Sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado 999
Tabla 11-47. Reproducción de la Tabla 5.2.5.-12 del EIA, Tipo de suelo, fase, capacidad de uso, superficie (ha) y participación porcentual. Sector Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones..... 1000
Tabla 11-48. Reproducción de la Tabla 5.2.5-13 del EIA, Superficie (ha) y participación porcentual por capacidad de uso. Sector Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones 1001

Tabla 11-49. Número de los polígonos Coordenadas centroide de los terrenos propuestos para relocalizar a lo largo del Proyecto.....1026
Tabla 11-50. Ubicación de ensanches de la Ruta 33 CH a Campamento 3.400.....1033
Tabla 11-51. Cumplimiento de Presión Sonora respecto a la Legislación Aplicable. 1043
Tabla 11-52. Criterios del proceso de bombeo.....1057
Tabla 11-53. Criterios de diseño sísmico.....1063
Tabla 11-54. Volumen de Crecidas 1064
Tabla 11-55. Características Relaves de Limpieza.....1079
Tabla 11-56. Contenido de sólidos del relave convencional. 1081
Tabla 11-57. Contenido de sólidos del relave de limpieza. 1081
Tabla 11-58. Etapas de construcción del muro de confinamiento.....1089
Tabla 11-59. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general ...1127
Tabla 11-60. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general..1128
Tabla 11-61. Superficie total de vegetación intervenida por tipo de obra.....1169
Tabla 11-62. Evaluación de los niveles de vibración generados por maquinaria de construcción. 1181
Tabla 11-63. Evaluación de los valores proyectados de VVP por tronadura en los receptores cercanos a la mina. 1182
Tabla 11-64. Proyección de los niveles de vibración por tránsito vehicular en los receptores cercanos a la ruta.....1184
Tabla 11-65. Compañías Autorizadas para Manejo de Residuos Peligrosos.....1195
Tabla 11-66. Ubicación de las instalaciones de los ductos.....1199
Tabla 11-67. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general ...1205
Tabla 11-68. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general..1205

FIGURAS

Figura 1-1. Zonas de quema de maderas. 4
Figura 1-2. Preparación de la superficie, camas de apoyo y revestimiento. 10
Figura 1-3. Despliegue de la geomembrana. 11
Figura 1-4. Colocación del Sistema de Recolección y Recuperación de Filtraciones. 11
Figura 1-5. Esquema de crecimiento. 12
Figura 1-6. Plan de Nivelación del Área de la Pila de Lixiviación. 54
Figura 1-7. Sistema de Contención Tipo 57
Figura 1-8. Fases de la Pila de Lixiviación. 60
Figura 1-9. Esquema general del sistema cortafuga. 61
Figura 1-10. Diagrama de flujo método de obtención de mineral 65
Figura 1-11. Sistema de Revestimiento Doble. 66
Figura 1-12. Sistema de monitoreo de filtraciones 66
Figura 1-13. Sistema de drenaje depósito de relaves de limpieza. 70
Figura 1-14. Revancha Deposito Relaves de Limpieza. 73
Figura 1-15. Sección transversal simplificada de la turbina Pelton 85
Figura 1-16. Perfil hidráulico de la tubería de descarga. 86
Figura 1-17. Cruce Patio Estacionamiento Ruta C-401. 133
Figura 1-18. Movimientos Cruce Patio Estacionamiento Ruta C-401 133
Figura 1-19. Balance de Aguas General Proyecto Cerro Casale. 141
Figura 1-20. Sistema de Revestimiento doble 148
Figura 1-21. Sistema de Revestimiento simple 148
Figura 1-22. Esquema de Revestimiento. 149
Figura 1-23. Obras de intercepción. 152
Figura 1-24. Ubicación de muros de control de detritos 153
Figura 1-25. Sección tipo obra de intercepción 154
Figura 1-26. Tramos del desvío de aguas naturales 155
Figura 1-27. Ubicación de los Piezómetros Eléctricos y Pozos de monitoreo y captación. 156
Figura 1-28. Sección transversal muro cortafuga. 157
Figura 1-29. Excavación de zanja. 157
Figura 1-30. Hormigonado. 158
Figura 1-31. Inyecciones de lechada en la base. 159
Figura 1-32. Ubicación de pozos de restitución 160
Figura 1-33. Zonas de Reinyección Acuífero Piedra Pómez. 165
Figura 1-34. Zanjas de Infiltración (vista planta). 166
Figura 1-35. Sección de la Zanja de Infiltración. 166
Figura 1-36. Sección tubería del sifón 173
Figura 1-37. Conexión línea de cloro-obras de captación 174
Figura 3-1. Unidades Homogéneas de Suelos Sitio de Emplazamiento del Depósito de Relaves de Limpieza. 233
Figura 3-2. Unidades Homogéneas de Suelos Sitio de Emplazamiento del Acopio de Sulfuros. 242

Figura 3-3. Unidades Homogéneas de Suelos Sitio de Emplazamiento del Botadero de Estériles. 247
Figura 3-4. Estación de Lavado. 254
Figura 3-5. Relleno Sanitario de Residuos Domésticos 268
Figura 3-6. Polígono CUS. 292
Figura 4-1. Comparación gráfica del trazado presentado en la cartografía y trazado informado en Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán 328
Figura 4-2. Extracto del Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán donde se identifica la coordenada mal transcrita. 328
Figura 4-3. Comparación trazados Acueducto sector Parque Nacional Nevado Tres Cruces. . 330
Figura 5-1. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “Piedra Pómez” (AL3) 343
Figura 5-2. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “La Guardia 3” (AL5) 343
Figura 5-3. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “Río La Gallina” (AL1) 344
Figura 5-4. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “Planta-Mina” (AL2) 344
Figura 5-5. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “Campamento” (AL4) 344
Figura 5-6. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “Caldera – Colegio Byron Gigoux” (AL7) 345
Figura 5-7. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “Punta Padrones” 345
Figura 5-8. Humedad Relativa Media Mensual, Estación “Piedra Pómez” (AL3) 346
Figura 5-9. Velocidad del Viento, Estación “Piedra Pómez” (AL3) 346
Figura 5-10. Valores Mensuales Presión Atmosférica, Estación “Piedra Pómez” (AL3) 347
Figura 5-11. Precipitación media mensual, estación La Guardia 3 (AL5). Período enero 2011-noviembre 2011. 348
Figura 5-12. Tº y Pp. Media Mensual, Estación “Planta-Mina” (AL2) 349
Figura 5-13. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel horario, estación SW-04. 361
Figura 5-14. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel mensual, estación SW-04. 363
Figura 5-15. Cobertura promedio y Frecuencia de las especies registradas en las 41 parcelas de muestreo en el río Lamas 384
Figura 5-16. Gráfico superficie ambiente y número de puntos de muestreo (log/log) 399
Figura 6-1. Población Total Estimada, comunas Copiapó y Caldera, 1990-2020 410
Figura 6-2. Población Total Estimada, comunas Copiapó y Caldera, 1990-2020 425
Figura 6-3. Población Total Estimada, comunas Copiapó y Caldera, 1990-2020 428
Figura 6-4. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Figueroa 438
Figura 6-5. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Copiapó 439
Figura 6-6. Canal de Desvíos CH-PL-W1. 445
Figura 6-7. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos 470
Figura 6-8. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos 473
Figura 6-9. Diagrama torre LAT Cardones y distancia entre conductores. 474
Figura 6-10. Diagrama torre LAT La Coipa y distancia entre conductores. 475
Figura 6-11. PRC Copiapó y puntos de evaluación de ruido 482
Figura 7-1. Mapa Ruido fuentes móviles punto N-10 etapa construcción con implementación de barrera acústica. 522
Figura 7-2. Disposición general subcuenca aportante. 530
Figura 7-3. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos 568

Figura 7-4. Establecimiento de vegetación azonal. 580
Figura 7-5. Establecimiento vegetación xerófila. 581
Figura 7-6. Configuración de propuesta de revegetación. 582
Figura 8-1. Sistema de Revestimiento Doble. 620
Figura 8-2. Sumidero del LCRS. 621
Figura 8-3. Detalle Superior de Tubería de Recuperación de Filtraciones 621
Figura 9-1. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas 632
Figura 9-2. Sección Transversal Tipo del Muro Cortafuga. 634
Figura 9-3. Ubicación Estaciones Meteorológicas Proyecto Cerro Casale. 646
Figura 9-4. Fotografías Estaciones de Meteorológicas Proyecto Cerro Casale 647
Figura 9-5. Sección Transversal Tipo del Muro Cortafuga. 658
Figura 9-6. Ubicación de Canales Superficiales 689
Figura 11-1. Zonas de Reinyección Acuífero Piedra Pómez 749
Figura 11-2. Zonas de Reinyección Acuífero Piedra Pómez 773
Figura 11-3. Comparación gráfica del trazado presentado en la cartografía y trazado informado en Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán 782
Figura 11-4. Extracto del Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán donde se identifica la coordenada mal transcrita 783
Figura 11-5. Comparación trazados Acueducto sector Parque Nacional Nevado Tres Cruces. 784
Figura 11-6. Balance de Aguas General Proyecto Cerro Casale 811
Figura 11-7. Subcuencas que Recargan al Acuífero de Piedra Pómez 815
Figura 11-8. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas. 817
Figura 11-9. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas. 819
Figura 11-10. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas. 820
Figura 11-11. Porcentaje del caudal bombeado desde almacenamiento del acuífero de Piedra Pómez 822
Figura 11-12. Disposición general subcuenca aportante. 828
Figura 11-13. Disposición General Desvío de Aguas Naturales 829
Figura 11-14. Sección tipo obra de intercepción. 830
Figura 11-15. Disposición general subcuenca aportante. 833
Figura 11-16. Disposición General Desvío de Aguas Naturales 834
Figura 11-17. Sección tipo obra de intercepción. 835
Figura 11-18. Tramos del desvío de aguas naturales 836
Figura 11-19. Esquema general del sistema cortafuga. 837
Figura 11-20. Esquema general en planta del sistema cortafuga 838
Figura 11-21. Sección transversal muro cortafuga 839
Figura 11-22. Excavación de la zona. 840
Figura 11-23. Hormigonado. 841
Figura 11-24. Inyecciones de lechada en la base. 841
Figura 11-25. Sistema de Revestimiento Doble. 845
Figura 11-26. Sumidero del LCRS. 846
Figura 11-27. Detalle Superior de Tubería de Recuperación de Filtraciones 846

Figura 11-28. Estanque de cabeza del Sistema de recuperación de agua del Depósito de relaves de limpieza....848
Figura 11-29. Esquema general del sistema cortafuga....853
Figura 11-30. Esquema general en planta del sistema cortafuga....853
Figura 11-31. Sección transversal muro cortafuga....854
Figura 11-32. Sección Transversal Muro Cortafuga....855
Figura 11-33. Sección Transversal Muro Cortafuga....857
Figura 11-34. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas....872
Figura 11-35. Sección Transversal Muro Cortafuga....876
Figura 11-36. Esquema general del sistema cortafuga....879
Figura 11-37. Balance de flujos....882
Figura 11-38. Reproducción de la Figura 2-23 del EIA, Fase de Construcción de la Pila de Lixiviación....883
Figura 11-39. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas....904
Figura 11-40. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas....908
Figura 11-41. Balance de Aguas General Proyecto Cerro Casale....909
Figura 11-42. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas....911
Figura 11-43. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos....958
Figura 11-44. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos....959
Figura 11-45. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas....966
Figura 11-46. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel horario, estación SW-04....972
Figura 11-47. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel mensual, estación SW-04....974
Figura 11-48. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas....983
Figura 11-49. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas....986
Figura 11-50. Tramos del desvío de aguas naturales....990
Figura 11-51. Obras de intercepción. 991
Figura 11-52. Ubicación de muros de control de detritos....993
Figura 11-53. Sección tipo obra de intercepción....994
Figura 11-54. Esquema Obra de Intercepción. 995
Figura 11-55. Configuración de la Rejilla....995
Figura 11-56. Detalle de Áreas de Residuos....997
Figura 11-57. Área de estudio y sectores del proyecto Minero Cerro Casale....1021
Figura 11-58. Sección transversal tipo del muro cortafuga....1054
Figura 11-59. Sistema de monitoreo de filtraciones....1056
Figura 11-60. Disposición Estimada de Materiales sobre Talud Aguas Arriba....1061
Figura 11-61. Revancha Deposito Relaves de Limpieza....1065
Figura 11-62. Disposición general subcuenca aportante. 1069
Figura 11-63. Sección tipo primer tramo dren principal....1073
Figura 11-64. Diagrama de flujo de la producción de relaves....1082
Figura 11-65. Esquema general del sistema cortafuga....1083
Figura 11-66. Preparación de la superficie, camas de apoyo y revestimiento....1087
Figura 11-67. Despliegue de la geomembrana....1087
Figura 11-68. Colocación del Sistema de Recolección y Recuperación de Filtraciones....1088

Figura 11-69. Esquema de crecimiento del Depósito de relaves de limpieza 1089
Figura 11-70. Distribución Tipo de las Estaciones de Drenaje y Piscinas de Emergencia. 1116
Figura 11-71. Sección Cruce de Cursos de Agua Menor 1119
Figura 11-72. Sección Transversal Típica – Camino de Acceso 1121
Figura 11-73. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Figueroa 1123
Figura 11-74. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Copiapó 1124
Figura 11-75. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos 1133
Figura 11-76. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos 1135
Figura 11-77. Diagrama torre LAT Cardones y distancia entre conductores. 1136
Figura 11-78. Diagrama torre LAT La Coipa y distancia entre conductores. 1137
Figura 11-79. Sección transversal simplificada de la turbina Pelton 1139
Figura 11-80. Perfil hidráulico de la tubería de descarga 1140
Figura 11-81. Polígono para Cambio de Uso del Suelo 1154
Figura 11-82. Funcionamiento Sistema de Control de Infiltraciones 1164
Figura 11-83. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos 1171
Figura 11-84. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos 1175
Figura 11-85. Diagrama torre LAT Cardones y distancia entre conductores. 1176
Figura 11-86. Diagrama torre LAT La Coipa y distancia entre conductores. 1177

ANEXOS

Anexo 1.1.2.	Fichas de Resumen
Anexo 1.2.1-1.	Obras Shp WGS84
Anexo 1.2.1-2.	Obras (Kml)
Anexo 1.2.5.	Campamentos Temporales
Anexo 1.2.8.	Capacidad Uso Suelo (Shp)
Anexo 1.2.13-1	Comportamiento Secuencial (Mapas Mina Periodo)
Anexo 1.2.13-2	Comportamiento Secuencial (Depósito Relaves Periodo)
Anexo 1.2.24-1	Obras Proyecto (Kmz)
Anexo 1.2.24-2	Red Vial Caminos Acceso (Kmz)
Anexo 1.2.24-3	Obras Proyecto (Shp)
Anexo 1.2.24-4	Red Vial Caminos Acceso (Shp)
Anexo 1.3.1	Coordenadas Concentraducto
Anexo 1.6.5	Análisis de Estabilidad de Taludes
Anexo 1.7.1	Cuadro Resumen Energía
Anexo 1.9.3	Ubicación Paneles Solares
Anexo 1.12.7	Reglamento CMC Sustancias Peligrosas
Anexo 1.13.1	PMRP Fase Construcción
Anexo 1.18.1	Coordenadas Acueducto La Gallina
Anexo 1.19.1-1	Subcuenca Ciénaga Redonda (Trazado Acueducto Shp)
Anexo 1.19.1-2	Subcuenca Ciénaga Redonda (Trazado Acueducto Kml)
Anexo 1.19.2	Especificación Técnica Atraviesos de Cruces de Cursos de Agua
Anexo 1.20.22	Método ICPA
Anexo 1.22.1	Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado
Anexo 2.3.4-1	CONFINOR (Carta Cliente)
Anexo 2.3.4-2	CONFINOR (Resolución CONFINOR)
Anexo 2.18.1	Pruebas Hidrostáticas
Anexo 3.10.3.2-1	Control Incendios (Especificación Técnica SDI)
Anexo 3.10.3.2-2	Control Incendios (Diagramas de Bloques SDI Puerto)
Anexo 3.12.2	Disposición General Instalación Planta Aldebarán
Anexo 3.14.1	PAS 101 Piscina Aguas De Contacto
Anexo 3.15.2	PAS 106 Cruce Cauces
Anexo 3.15.5	PAS 106 Muro Cortafugas
Anexo 3.15.6	PAS 106 Aeródromo
Anexo 4.2.4	Línea de Base Área de Protección
Anexo 4.3.1-1	Cruces camino Concentraducto
Anexo 4.3.1-2	Cruces camino acueducto
Anexo 4.4.1-1	Ordinario 3253 Bienes Nacionales
Anexo 4.4.1-2	Carta 788 CONADI

Anexo 4.4.2	Estudio Vegas Corredor Biológico
Anexo 5.4.3	Programa de Monitoreo Nival
Anexo 5.4.5	Actualización Línea de Base Calidad Agua
Anexo 5.4.9	Descripción Hidrogeológica Área Casale
Anexo 5.5.1	Permisos Pesca de Investigación
Anexo 5.5.6	Línea de Base Limnología Actualizada
Anexo 5.6.9	Detalle Estaciones Muestreo de Fauna
Anexo 5.9.1	Campaña Chinchilla Chinchilla
Anexo 6.4.5	Plan Manejo de Aguas Actualizado (Anexo 2-J)
Anexo 6.5.13	Caudal Ecológico Río La Gallina (7 Apéndices)
Anexo 7.1.6	Plan de Resguardo de Poblaciones Durante Construcción.
Anexo 7.1.8	Registro de Asistencia Consulta Colla
Anexo 7.8.6	Plan de Seguimiento Guanacos
Anexo 7.8.8	Plan de Seguimiento de Flamencos
Anexo 7.9.10	Puntos Propuestos Relocalización Cactáceas
Anexo 7.12.1	Registro Consejo Consultivo Fondos Concursables
Anexo 8.1.21	Programa Protección Radiológica
Anexo 9.3.1	Plan de Seguimiento de Avifauna LAT
Anexo 9.5.1	Plan de Seguimiento Limnológico
Anexo 11.1.8	Tierras Indígenas de Atacama
Anexo 11.1.62	Apéndice A-2 Informe BGC

PLANOS

Plano 1.2.5-1	Ubicación Campamentos Temporales
Plano 1.2.5-2	Campamento Temporal Tipo
Plano 1.2.8	Capacidad Suelos
Plano 1.2.17 -1	Depósito Temporal Residuos Campamento
Plano 1.2.17 -2	Depósito Temporal Aceites Campamento
Plano 1.2.30 -1	PTAS Campamento
Plano 1.2.30-2	PTA Potable
Plano 1.2.30 -3	PTAS Planta Procesamiento
Plano 1.2.30-4	Plantas Tratamiento Aguas Servidas y Potable
Plano 1.7.7-1	LAT Cardones Sitios Prioritarios.
Plano 1.7.7-2	LAT Coipa Sitios Prioritarios.
Plano 1.7.7-3	Acueducto Agua Mar Sitios Prioritarios El Llaite.
Plano 1.7.7-4	Acueducto Agua Mar Sitios Prioritarios Emelat
Plano 1.7.7-5	Acueducto Agua Mar Sitios Prioritarios Ternero Negro
Plano 1.7.8-1	Postaciones LAT Cardones
Plano 1.7.8-2	Postaciones LAT Cardones
Plano 1.8.1-1	Mini Central Hidroeléctrica 1
Plano 1.8.1-2	Mini Central Hidroeléctrica 2
Plano 1.8.1-3	Mini Central Hidroeléctrica 3
Plano 1.8.1-4	Mini Central Hidroeléctrica 4
Plano 1.9.3-1	Paneles Solares Estación Intermedia
Plano 1.9.3-2	Paneles Solares Estación Monitoreo
Plano 1.9.3-3	Paneles Solares Piscinas Emergencia
Plano 1.9.3-4	Paneles Solares Piscinas Emergencia
Plano 1.11.8	Área de Evaporación
Plano 1.16.4	Camino Aeródromo
Plano 1.18.1	Acueducto La Gallina
Plano 1.19.1-1	Quebrada Ciénaga Redonda
Plano 1.19.1-2	Trazado del Acueducto y Sitio Ramsar
Plano 1.19.2	Cruces Cauces Acueducto
Plano 1.20.11-1	Sistemas Drenaje 1
Plano 1.20.11-2	Sistemas Drenaje 2
Plano 1.20.11-3	Sistemas Drenaje 3
Plano 1.20.11-4	Sistemas Drenaje 4
Plano 1.20.11-5	Sistemas Drenaje 5
Plano 1.20.11-6	Sistemas Drenaje 6
Plano 1.20.11-7	Sistemas Drenaje 7
Plano 1.20.11-8	Sistemas Drenaje 8

Plano 1.20.11-9	Sistemas Drenaje 9
Plano 1.20.25	Zanjas de Infiltración campo de pozos
Plano 1.22.4-1	Planta General Captación Agua Mar
Plano 1.22.4-2	Planta y Perfil Captación.
Plano 1.22.4-3	Obra de Toma
Plano 1.22.4-4	Planta Elevadora
Plano 1.22.7	Acueducto Agua Mar y Estaciones Bombeo.
Plano 3.12.1	PAS 96 Campamentos Temporales
Plano 3.13.1	Relocalización Fauna
Plano 4.3.3	Medidas Ruido
Plano 4.4.2	Comparación Acueductos
Plano 5.3.7	Calidad del Aire
Plano 5.4.11	Plano Hidrología Faltante
Plano 5.4.14	Glaciares Río Nevado
Plano 5.5.3	Actividades Acuícolas
Plano 5.8.5-1	Especies Endémicas Río Nevado
Plano 5.8.5-2	Especies Endémicas LAT Cardones
Plano 5.8.5-3	Especies Endémicas Concentraducto
Plano 5.8.5-4	Especies Endémicas LAT Cardones Concentraducto Andino
Plano 5.8.5-5	Especies Endémicas Punta Padrones
Plano 5.8.6	Acueducto y Sitio Ramsar
Plano 5.8.7-1	Sistema Vegetacional Hídrico Acueducto La Gallina
Plano 5.8.7-2	Sistema Vegetacional Hídrico Aeródromo
Plano 5.8.7-3	Sistema Vegetacional Hídrico Camino Acceso
Plano 5.8.7-4	Sistema Vegetacional Hídrico Tranque
Plano 5.10.1-1	Puntos Ruido Zona Rural
Plano 5.10.1-2	Puntos Ruido Zona Rural
Plano 5.10.1-3	Puntos Ruido Zona Rural
Plano 5.10.1-4	Puntos Ruido Zona Rural
Plano 5.10.1-5	Puntos Ruido Zona Rural
Plano 5.10.1-6	Puntos Ruido Zona Rural
Plano 6.1.1	Tierras Comunidades Indígenas
Plano 6.1.3	Rutas de Acceso Concentraducto
Plano 6.1.6-1	Pastoreo Veranadas Majadas
Plano 6.1.6-2	Pastoreo Veranadas Majadas
Plano 6.1.16	Atraviesos Fauna Cuenca Río Nevado
Plano 6.4.2	Cruces cauce
Plano 6.5.3	Sitio Ramsar Obras Anexas y Aldebarán
Plano 6.5.8	Empréstitos
Plano 6.5.10-1	Hidrografía y Humedales – Botaderos y Empréstitos Acueducto 1

Plano 6.5.10-2	Hidrografía y Humedales – Botaderos y Empréstitos Acueducto 2
Plano 6.5.10-3	Hidrografía y Humedales – Botaderos y Empréstitos Concentraducto 3
Plano 6.5.15-1	Sistema Vegetacional Hídrico Casale
Plano 6.5.15-2	Sistema Vegetacional Hídrico Acueducto
Plano 6.5.15-3	Sistema Vegetacional Hídrico Acueducto
Plano 6.5.15-4	Sistema Vegetacional Hídrico Acueducto
Plano 7.8.2	Cerco perimetral
Plano 7.9.10	Relocalización cactácea
Plano 7.10.2	Área Sector Las Arenas
Plano 8.1.23	Puntos Sensibles
Plano 9.2.20	Plano Anexo 2-J

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
OPTIMIZACIÓN PROYECTO MINERO CERRO CASALE

ADENDA 01

1 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

1.1 Presentación del Documento Adenda

1.1.1 En virtud de la extensión y los variados temas que contiene este documento se sugiere al Titular que en la elaboración del Adenda respectiva considere la inclusión de un índice.

Respuesta: 1.1.1

Se acoge sugerencia y se incluye índice.

1.1.2 Se solicita al Titular incorporar en las fichas resumen presentadas en el documento EIA todas las medidas que se incorporen producto de las observaciones del documento ICSARA Nº1.

Respuesta: 1.1.2

Se acoge sugerencia. En Anexo 1.1.2 se incluye fichas que incorporan las medidas y modificaciones que se hacen en virtud del presente Adenda.

1.1.3 Con el objeto de facilitar la revisión, se solicita que los encabezados de los Anexos digan relación con el contenido.

Respuesta: 1.1.3

Se acoge sugerencia. Cada encabezado de Anexo contiene referencia a su respectivo contenido.

1.1.4 Se aclara al titular que la presentación del Adenda deberá corresponder a un sólo documento, que incluya todas las obras y/o actividades que se han sometido a evaluación desde el sector Piedra Pómez hasta Caldera; no debe realizar distinción respecto del suministro de agua de mar.

Respuesta: 1.1.4

Se acoge observación. El presente Adenda se presenta en un único documento más sus correspondientes anexos.

1.2 Infraestructura

1.2.1 El Titular deberá proporcionar las coordenadas de localización del proyecto en datum WGS 84, Huso 19S y no sólo una coordenada central en coordenadas geográficas. Con el propósito de permitir un adecuado análisis de la información y establecer relaciones entre los elementos y la información que posee la administración pública, se solicita que el Titular presente los polígonos de las obras e infraestructura en formato shape (Arcview 3.x.) y kml (Google earth) (Datum WGS 84, Huso 19 S).

Respuesta: 1.2.1

Las coordenadas de localización del Proyecto en datum WGS 84, Huso 19S, se presentan a continuación:

Tabla 1-1. Coordenadas Localización del Proyecto

ID	Este	Norte
1	468.806,256	6.931.021,57
2	476.416,42	6.931.021,57
3	476.418,42	6.908.456,04
4	464.205,762	6.908.456,04

En Anexo 1.2.1 se presenta la siguiente información:

- 1.2.1-1_Obras_Shp_WGS84.
- 1.2.1-2_ Obras_Kml.

1.2.2 Se solicita al Titular indicar explícitamente que obra o actividad iniciará la etapa la etapa de operación y de construcción.

Respuesta: 1.2.2

En términos preliminares se indica que las obras/actividades que dan inicio a las etapas solicitadas son:

- Inicio Fase de Construcción: Ampliación Campamento Principal.
- Inicio Fase de Operación: Operación de Planta Concentradora.

1.2.3 Se solicita al Titular detallar el sistema de tratamiento basado en columnas de carbón (para reducir la concentración de cianuro) ubicado en el área de la planta de procesamiento, señalando cantidad a reducir y disposición del descarte.

Respuesta: 1.2.3

El sistema de tratamiento basado en columnas de carbón recibirá las aguas claras recuperadas desde el depósito de relaves de limpieza, las cuales tienen una concentración de cianuro total aproximada de 1 ppm. Por medio de este sistema, la concentración de cianuro de esta agua se reducirá a aproximadamente 0,1 ppm.

La distribución del agua recuperada será controlada mediante válvulas de control. El agua distribuida a la planta de recuperación de oro (91-93%) no será sometida a ningún tratamiento. Una porción del agua recuperada (9-7%) alimentará las columnas conteniendo carbón activado con el objeto de reducir de la concentración de CNt en el agua para posterior uso en el proceso. El agua pasará por un conjunto de cinco columnas en serie de dimensiones estimadas de 1,5 m diámetro por 8,3 m de altura. Cada columna contendrá aproximadamente 3,5 toneladas de carbón activado. Una vez que el carbón se ha cargado con CN, este será bombeado a la planta de oro para su reutilización en el proceso de extracción de oro. El agua a la cual se le ha reducido el contenido de CN en aproximadamente 90% será descargada a la piscina de agua de procesos para su posterior reutilización en la planta. El sistema operará en forma batch con una capacidad máxima de 150 m^3/h.

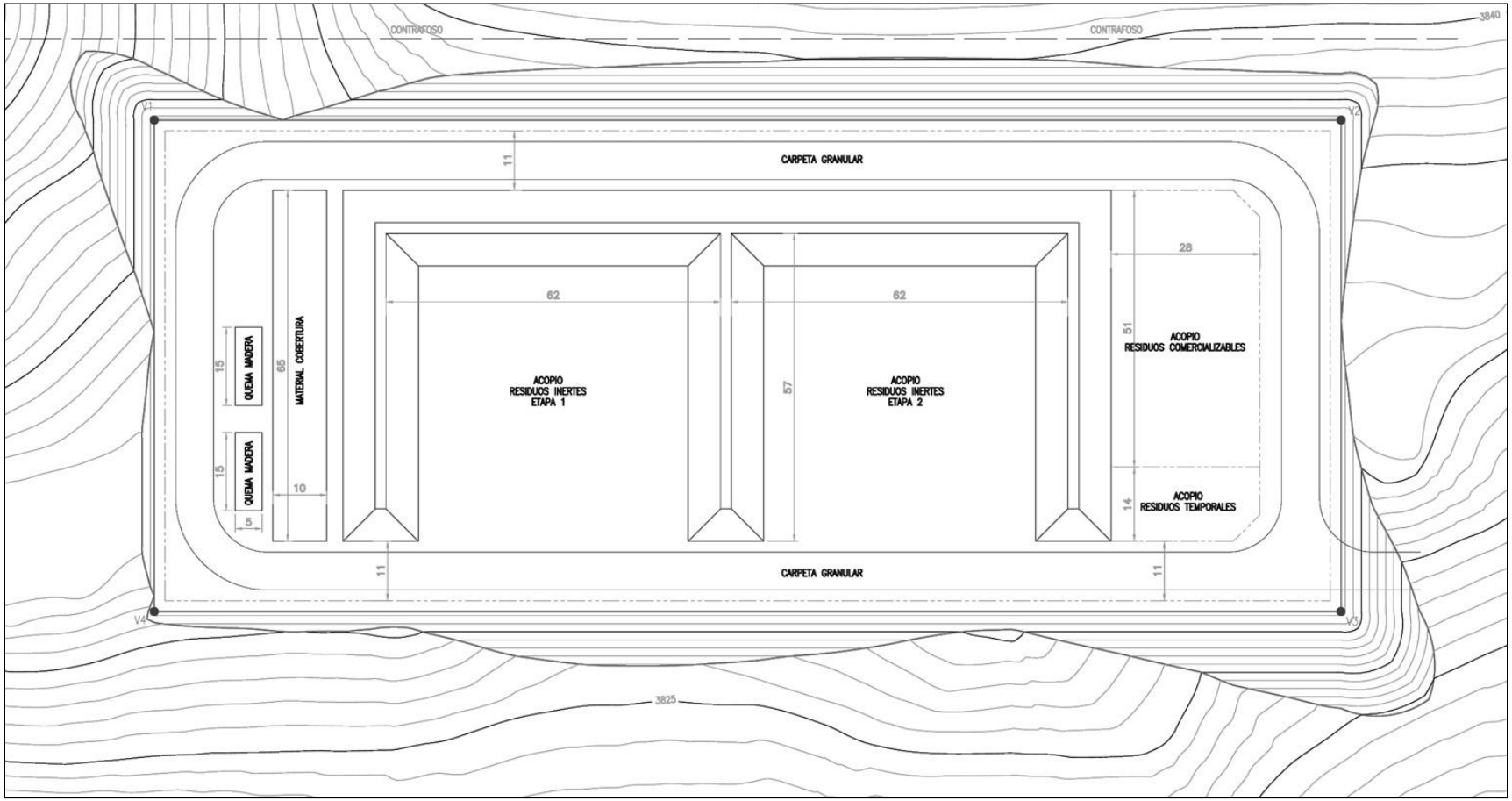
Se aclara que el sistema de tratamiento basado en columnas de carbón no contempla un descarte, ya que tal como se indico anteriormente, el carbón que absorbe el cianuro es utilizado posteriormente en el proceso CIL.

1.2.4 Se solicita al Titular describir detalladamente la zona de quema de maderas de aproximadamente 150 m2, señalando el tipo y cantidad de maderas a quemar. Se recuerda que requiere autorización del SAG para dicho propósito.

Respuesta: 1.2.4

La zona de quema de maderas corresponde específicamente a dos zanjas de 75 m^2 cada una, que se ubicarán en la plataforma sur, junto a una zona de acopio de material de cobertura, tal como se indica en la siguiente figura:

Figura 1-1. Zonas de quema de maderas.



Esta localización se ha seleccionado debido a que se encontrará lejos del almacenamiento de residuos peligrosos (ubicado en la plataforma norte) y por la dirección y velocidad del viento favorables.

Las zanjas para la quema de maderas tendrán una profundidad aproximada de 2 metros y 5 metros de ancho respectivamente (tal como se indica en Figura 1-1). Las cenizas serán depositadas en el relleno sanitario.

El tipo de maderas a quemar corresponde a maderas de embalaje y pallets de origen extranjero, ya que las maderas de origen nacional serán reutilizadas según los requerimientos operacionales del Proyecto. Se estima una generación de 1500 m^3/año de madera para las fases de construcción y operación respectivamente.

Tal como se señala en la observación, previamente a la operación de estas zonas de quema de maderas, se solicitará la autorización del SAG Región de Atacama.

1.2.5 Se solicita al Titular presentar planos específicos en formato DWG con coordenadas UTM 19 S, Datum WGS 84 a escala 1:500 de todos los campamentos y de las instalaciones de apoyo de la fase de construcción, detallando el emplazamiento, disposición, materialidad y accesibilidad de las áreas de servicio; lo anterior, dada la cantidad de mano de obra de la primera etapa (9.000 trabajadores).

Respuesta: 1.2.5

En la Tabla 1-2 siguiente, se incluye la ubicación de cada campamento en coordenadas UTM WGS84. Además se adjunta plano con la ubicación de los campamentos en relación a las obras del Proyecto (Plano 1.2.5-1).

Tabla 1-2. Campamentos de apoyo a la fase de construcción.

Nombre del Campamento	UTM HUSO 19S WGS84		OBRA
	Este	Norte	
Campamento La Coipa	466.942	7.027.832	LAT La Coipa
Campamento Aduana Paso San Francisco	495.977	7.030.932	LAT La Coipa
Campamento Piedra Pómez	516.646	7.017.462	Acueducto
Campamento Lobo Marte	500.346	6.989.711	Acueducto
Campamento Maricunga	490.948	6.958.792	Acueducto
Campamento Maricunga-Nevado	484.515	6.933.824	Acueducto
Campamento 04	365.930	6.996.233	Concentraducto
Campamento 03	424.709	6.947.479	Concentraducto
Campamento 01	440.307	6.939.678	Concentraducto
Campamento 02	432.477	6.943.626	Concentraducto
Campamento Punta Gorda	388.230	6.948.615	LAT Cardones
Campamento Placetones	429.203	6.939.986	LAT Cardones
Campamento La Guardia	445.250	6.935.677	LAT Cardones

En el caso de los campamentos de los ductos, se dispone del Plano 1.2.5-2 (ver archivo digital en formato DWG en Anexo 1.2.5) en el cual se muestra una distribución tipo de los campamentos. Este plano tipo es asimilable a los campamentos de la líneas eléctricas, ya que en el EIA se indicó que los campamentos de ambos tipos de obras tendrán las mismas características.

1.2.6 En el punto 2.3.5.2.2 Obras anexas acueducto del EIA, se menciona la construcción de piscinas de emergencia, para las cuales se propone cercado del perímetro con el fin de que no ingresen animales. Al respecto se solicita al Titular especificar qué tipo de cercado se usará y sus características técnicas, con el fin de evaluar si son las adecuadas.

Respuesta: 1.2.6

Dado que los servicios han especificado distintas tipologías de cercados, el Titular contempla fundir de la mejor forma posible estos requerimientos, dando como resultado la siguiente solución para los cercos perimetrales:

El cerco estará conformado por una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva. Los postes de tensión serán de acero galvanizado con ángulo hacia el exterior (malla enterrada), altura mínima de 2,2 metros (para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco).

La malla será sellada desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El material a utilizar será latón o plástico resistente a las condiciones climáticas presentes en el sector.

Para asegurar que no ingresen animales al interior de las piscinas se mantendrán las puertas cerradas.

1.2.7 Se consulta al Titular si se realizaron evaluaciones tendientes a analizar trazados alternativos para el acueducto, tal como sucedió con el concentraducto, con el fin de evitar áreas de fragilidad ambiental. De ser afirmativo, se solicita que las indique.

Respuesta: 1.2.7

Sí, se realizaron evaluaciones tendientes a analizar trazados alternativos para el acueducto, en aquellas secciones que se modifican respecto de lo ya aprobado en el EIA del Proyecto Aldebarán. En efecto, durante dos años de estudios ininterrumpidos se consideró la optimización del trazado del acueducto, teniendo presente variables económicas como también ambientales. Dicho análisis tuvo en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- Un menor tiempo de construcción, al atravesar preferentemente por zonas de rellenos cuaternarios (lo que, en general, hace innecesarias tronaduras y procesos de apertura de trinchera más extensos).

- Seguridad de operación. La alternativa presentada tiene como ventaja el no requerir de estructuras de bombeo que encarecen los costos en operación y el gasto energético atribuible al Proyecto (en contra de criterios de huella de carbono y eficiencia energética); y más importante aún, disminuye notoriamente la posibilidad de congelamiento del ducto, con el consecuente riesgo de falta de alimentación al sector del río Nevado, tanto para las actividades productivas, como para la restitución aguas abajo comprometida ambientalmente (101.4 l/s).
- La no afectación de los recursos bióticos comprometidos al interior del sitio RAMSAR y más aun, al interior del sitio prioritario "Expansión Parque Nacional Nevado Tres Cruces". En efecto, la modificación de ruta propuesta persigue la no afectación de los sistemas de formaciones azonales que dan origen al corredor biológico, pudiendo afirmar con propiedad que no sólo no altera los sistemas y parches de vegas de orientación norte –sur que conectan biológicamente los sectores de la laguna Negro Francisco con laguna Santa Rosa, al correr a media ladera sobre pedimentos cuaternarios, sino que al estar constituidos preferentemente por rellenos cuaternarios se optimizan las potenciales molestias ligadas a la etapa de construcción, al facilitar la apertura de zanja, disposición de tubos y su posterior relleno y de esta forma minimizando los tiempos de construcción de los distintos tramos.

1.2.8 Se solicita al Titular definir con claridad, adjuntando archivo shape, las construcciones o actividades del proyecto que ocuparán suelo agrícola de clases II, III ó IV.

Respuesta: 1.2.8

El Proyecto considera la instalación de torres de acero para la implementación de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado, de las cuales dos torres ocuparan suelos clase II, según se indica en los siguientes documentos adjuntos:

- Plano 1.2.8_Capacidad_Suelos
- Anexo 1.2.8_Cap_Uso_Suelo (shape)

El Proyecto no contempla construcciones o actividades en suelo agrícola de clases III ó IV.

1.2.9 El Titular del proyecto entrega antecedentes de un depósito denominado "Depósito de Relaves de Limpieza", el que se propone adosado al Depósito de relaves convencionales, y en el que se descargarán residuos resultantes del proceso de lixiviación agitada con cianuro. De la revisión del proceso propuesto, se hace presente al Titular que, los mencionados relaves de limpieza corresponden a ripios de lixiviación, ya que se usa en este caso una solución lixiviante cianurada sobre material granulado fino. Esta distinción, entre relave y ripio de lixiviación, es de suma importancia por cuanto se debe entender que de la naturaleza del residuo dependerán los potenciales impactos ambientales y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación o compensación, según corresponda. Dado lo anterior se solicita al Titular replantear este residuo para poder evaluar.

Respuesta: 1.2.9

El Estudio de Impacto Ambiental describe, analiza y evalúa los potenciales efectos sobre el ambiente de acuerdo a las características intrinsecas del material (independiente de la distinción entre relave y ripio de lixiviación), que incluyen los componentes químicos, físicos y bióticos y del diseño propuesto del depósito, todo lo cual incluye desde la localización del depósito, impermeabilización de su cubeta, sistema de drenaje y captación de infiltraciones, sistema de destrucción de cianuro, entre otros, no identificándose impactos ambientales durante las distintas fases del Proyecto. En cuanto a las "medidas apropiadas para el adecuado drenaje natural o artificial que evite el arrastre del material depositado", la información específica se adjunta en el desarrollo del PAS 88, en la Respuesta N° 3.4.1.Sin perjuicio de lo anterior, en el EIA, el material citado se consideró originalmente como "relave" de acuerdo a los siguientes antecedentes:

El proceso de recuperación del oro se realiza mediante la aplicación de una serie de procedimientos, tanto mecánicos como químicos, realizados a los relaves provenientes de los circuitos de flotación de limpieza.

Como resultado final del proceso de recuperación de oro, se obtiene como subproducto una pulpa compuesta por una suspensión fina de sólidos en un medio líquido. La estructura granular de este compuesto tiene tamaños de partículas inferiores a la arena, y es transportado en forma de lodo, por lo que de acuerdo las definiciones actuales reconocidas en la literatura técnica y la industria (SERNAGEOMIN 1997[1], ICOLD 1996[2], EPA 1994[3]) se ha considerado por parte del Proyecto como relave. En particular, los relaves de limpieza poseen las siguientes características:

Tabla 1-3. Características Relaves de Limpieza.

Ítem	Valor
Granulometría del relave:	
d85	32 µm
d80	27µm
d50	11µm
% finos (<75µm)	98%
Concentración en peso media (Cp)	40%

Sin desmedro de lo anterior, una de las optimizaciones que se realizan al Proyecto sometido a la presente evaluación ambiental, apunta precisamente a implementar medidas de prevención y

[1] SERNAGEOMIN, Guía Técnica de Operación y Control de Depósitos de Relaves DSM/07/31 de Diciembre 2007,

[2] ICOLD (1996). Bulletin 106: A guide to Tailings Dams and impoundments – Design, construction, use and rehabilitation. Published by International Commission on Large Dams together with UNEP, United Nations Environmental Program.

[3] U.S. Environmental Protection Agency, Technical Report, Design and evaluation of tailings dams, August 1994.

control ambiental específicas para los denominados relaves de limpieza. Estos relaves se diferencian de los provenientes de la obtención de cobre por flotación primaria, por su granulometría más fina y contenidos químicos de la pulpa.

Cabe recordar que, en su concepción original, el Proyecto Minero Aldebarán (RCA Nº14/2002) consideraba la descarga de la pulpa integral en el depósito de relaves, sin distingos de su composición. De ahí, que la modificación que se ha realizado en el presente Proyecto no apunta a una segregación de los relaves por considerarse materiales de distinta clase, sino al propósito de hacerse cargo de la diferente caracterización química de éstos, para monitorearlos de manera focalizada.

1.2.10 Respecto de lo señalado por el Titular en capítulo 2 pág. 95 del EIA, fase de construcción, se debe hacer presente al Titular que se trata de antecedentes más bien generales y, en algunos casos, corresponden a la mera indicación de la construcción de alguna obra o parte de las respectivas instalaciones. Es por ello que se solicita al Titular mayores detalles, al menos a nivel conceptual, de las siguientes instalaciones:

- *Pila de lixiviación, especialmente del sistema de revestimiento, que deberá ser suficiente para materiales de hasta 150m de altura y su correspondiente peso.*
- *Acopio de sulfuros, en particular las medidas de prevención de infiltraciones*
- *Depósito de Ripios de Lixiviación ("relaves de limpieza"), incluyendo más detalle de las etapas de crecimiento. En este sentido, precisar la capacidad y vida útil de este depósito.*

Respuesta: 1.2.10

Respecto del sistema de revestimiento de la Pila de lixiviación:

- Preparación suelo de asiento para el revestimiento

Se preparará una superficie de apoyo lisa y en caso de ser necesario, deberá ser humectada y reacondicionada con rodillo, antes de la colocación de la geomembrana. No se permitirá la instalación de geomembrana sobre suelos secos y sueltos.

- Despliegue de la geomembrana

En su instalación, se emplearán equipos que no provoquen daños en la geomembrana ya sea por su manejo, circulación, filtración de combustibles u otras formas.

El personal que desarrolle actividades sobre la geomembrana utilizará calzado apropiado, no permitiéndose el uso de abrazaderas u otras herramientas de metal.

Se deberán desplegar los paneles con un método que proteja la geomembrana de pliegues, así como también de protección a la superficie del suelo.

Se colocarán cargas adecuadas o líneas de sacos continuos a lo largo de los bordes para prevenir que las geomembranas se levanten producto del viento. Se deberán utilizar cargas o líneas de sacos que no dañen a la geomembrana.

Se minimizará el contacto directo de objetos u otros con la geomembrana, evitando asimismo el tráfico excesivo sobre ella mientras esté expuesta. No se permitirá el tráfico de vehículos sobre la superficie de la geomembrana.

La superficie deberá ser examinada visualmente durante el despliegue de la geomembrana y las áreas con fallas o dudosas deberán marcarse para su ensayo o reparación antes de ser contaminada por polvo; y la geomembrana que presente fallas deberá ser reemplazada.

No se realizarán uniones cuando el material desplegado presente una temperatura (medida a 15 cm por sobre la geomembrana) superior a 44°C o menor a 4°C, a menos que éstas sean hechas en base a ensayos de puesta en servicio exitosos ejecutados en otros proyectos. Se evitará el despliegue durante precipitaciones, en condiciones de humedad excesiva, en áreas de agua estancada o en presencia de vientos excesivos.

A continuación se incluyen fotografías referenciales sobre la construcción del sistema de revestimiento de la pila de lixiviación.

Figura 1-2. Preparación de la superficie, camas de apoyo y revestimiento.



Figura 1-3. Despliegue de la geomembrana.



Figura 1-4. Colocación del Sistema de Recolección y Recuperación de Filtraciones.



Acopio de sulfuros (medidas de prevención de infiltraciones):

El acopio de sulfuros sólo cuenta con un sistema de drenes que captará las infiltraciones y las conducirá al depósito de relaves convencionales, tal como se describe en la sección 2.3.6.2.3 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto.

Concordante con lo anterior, se informa que los drenes citados serán construidos previamente a la depositación de material, de acuerdo a la metodología convencional a todos los drenes que se presentan al interior de este capítulo. Además para estas actividades rige en lo pertinente lo dispuesto por el Plan de Manejo de Aguas para la Fase de Construcción (Anexo 2-F, del EIA). Posterior a la implementación de estos drenes se depositará el material.

También se construirá con anterioridad a la depositación, los canales de contorno superiores a esta estructura que evitarán el contacto de aguas y las desviarán hacia las cotas inferiores del Proyecto, en quebradas que presentan como nivel de base de restitución el cauce del río Nevado.

Cualquier infiltración que durante la operación no sea captada por este sistema se infiltrará hacia el Sistema de Control de Infiltración principal, descartando cualquier contaminación aguas debajo de las obras/actividades del Proyecto.

Depósito de relaves de limpieza (etapas de crecimiento):

El depósito está diseñado para almacenar los relaves de limpieza que se generen durante toda la operación, es decir durante los 20 años establecidos por el Plan Minero actualizado en el presente Proyecto (acápite 2.1, Tabla 2-1). En términos generales, éstos corresponden aproximadamente al 10% del total de relaves generados en la planta de procesamiento.

Con una capacidad de almacenamiento de 97 millones de toneladas de relaves, más el volumen correspondiente a la Crecida Máxima Probable nival, el muro de contención tiene una altura máxima de 154 m, y se construye en etapas tal como se muestra en la Figura 2-42 del acápite 2.5.1.4.2 del estudio presentado, que para mayor clarificación se replican en la Figura 1-5 y en la Tabla 1-4 siguientes.

Figura 1-5. Esquema de crecimiento.

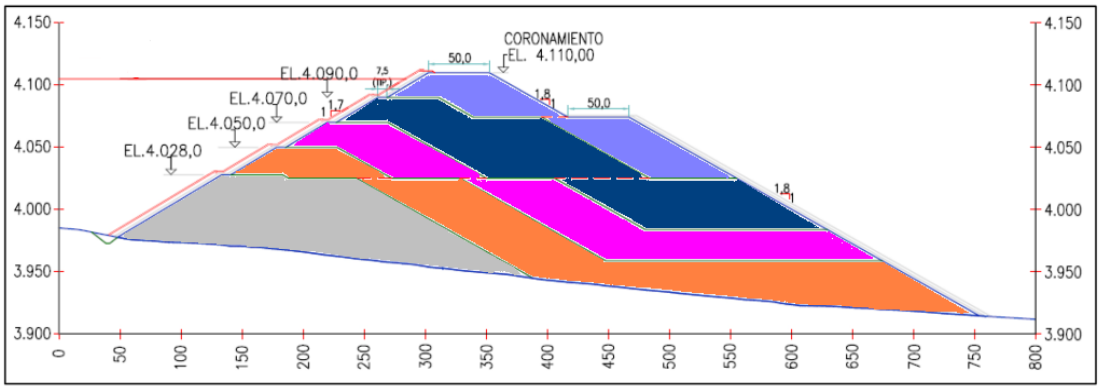


Tabla 1-4. Etapas de construcción del muro de confinamiento.

Etapa de construcción	Id.	Elevación (m.s.n.m.)
Muro de partida		4028
1		4050
2		4070
3		4090
4		4110

Cada una de las etapas de peralte mantiene la estructura de contención definida para el muro de partida, es decir, construcción con material de estéril en capas controladas, capas de filtro aguas arriba y revestimiento con geomembrana. La construcción se realiza utilizando equipos apropiados para el movimiento de tierra, los que operan dentro del área de trabajo del proyecto minero Cerro Casale, utilizando el material de estéril proveniente de la mina o bien materiales provenientes de empréstitos identificados en el acápite 2.3.3.5 del EIA.

1.2.11 Se solicita al Titular incorporar medidas de prevención, control y monitoreo de infiltraciones, dado que el acopio de sulfuros tendrá una capacidad de 37 Mton y una altura de 150 m.

Respuesta: 1.2.11

En el Capitulo 2 Descripción de Proyecto del EIA, en la sección 2.3.6.2.2, se describió que el Acopio de Sulfuros contará con un canal de contorno abierto que desviará las aguas de no contacto provenientes del área aguas arriba del acopio de sulfuros en quebradas afluentes al río Nevado, aguas abajo del sistema de control de infiltraciones. Lo anterior es una medida de prevención de la generación de infiltraciones.

Además y tal, como se ha expresado en la respuesta a la observación 1.2.10, cualquier infiltración que no sea conducida por los drenes será recuperada en el Sistema de Control de Infiltraciones, descartándose cualquier infiltración aguas debajo de esta obra, considerándose suficiente para efectos del Proyecto.

1.2.12 En los planos presentados por el Titular se nombra un "acopio de Remanejo", se solicita explicar y entregar los antecedentes de esta área.

Respuesta: 1.2.12

A continuación se describe el acopio solicitado, tal como se define en el Punto 2.3.2.2 del Capítulo de Descripción de Proyecto.

El acopio de remanejo corresponde al sector definido para acopiar minerales sulfurados, próximo al chancador primario con el fin de mantener el suministro de material al chancador ante cualquier eventualidad ocurrida en el envío de mineral desde la mina.

El acopio de remanejo contará con 2 niveles y con rampas de acceso de alrededor de 40 metros de ancho, bermas de seguridad entre niveles y un ángulo de reposo de material (ángulo de acopio) relativo de 37°.

El acopio de remanejo se compondrá de aproximadamente 1,5 Mm^3 de material estéril y tendrá una capacidad estimada de 2 Mm^3 de mineral sulfurado proveniente de la mina.

1.2.13 Se solicita al Titular entregar el comportamiento secuencial de todos los residuos masivos mineros, como también del rajo y de la pila de lixiviación, en papel como en formato digital.

Respuesta: 1.2.13

La explotación de la mina se realizará a rajo abierto, extrayéndose un total aproximado de 1.200 millones de toneladas de mineral y 2.390 millones de toneladas de estéril, entre el año 2 de la fase de construcción (inicio del prestripping) y el año 20 de la fase de operación (término de la vida útil del Proyecto).

La pila de lixiviación (estática) se cargará con un total aproximado de 183 millones de toneladas de mineral, entre el año 3 de la fase de construcción y el año 8 de la fase de operación (este material se constituirá en ripios de lixiviación una vez cesada la irrigación y recolección de soluciones en la pila.

Por otra parte, el Proyecto generará los siguientes residuos masivos mineros:

- Estéril de la mina: aproximadamente 2.390 millones de toneladas entre el año 2 de la fase de construcción (inicio del prestripping) y el año 20 de la fase de operación (término de la vida útil del Proyecto).
- Ripios de lixiviación: aproximadamente 183 millones de toneladas al momento de cesar la irrigación y recolección de soluciones en la pila de lixiviación, lo cual ocurrirá en el año 9 de la fase de operación.
- Relaves convencionales: aproximadamente 930 millones de toneladas entre el año 1 y el año 20 de la fase de operación (término de la vida útil del Proyecto).
- Relaves de limpieza: aproximadamente 97 millones de toneladas entre el año 1 y el año 20 de la fase de operación (término de la vida útil del Proyecto).

Las instalaciones mineras involucradas son las siguientes:

- Rajo
- Pila de lixiviación
- Depósito de estéril
- Depósito de relaves convencionales

- Depósito de relaves de limpieza

En Anexo 1.2.13-1 se adjunta presentación *Power Point* con imágenes del comportamiento secuencial del rajo, botadero y pila de lixiviación.

También, en Anexo 1.2.13-2 se adjunta Plano que muestra el crecimiento secuencial de los depósitos de relaves del Proyecto.

1.2.14 Respecto de la Fase de Cierre se tienen las siguientes observaciones:

a) Las obras y acciones a desarrollar en el cierre no dan cuenta que el proyecto sometido a evaluación ambiental corresponde, en la práctica, a una parte de una faena minera completa y compleja, faena Cerro Casale. Por lo que la evaluación de impactos ambientales, y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación o compensación, deben establecerse en el contexto de la faena minera como un todo. Por lo tanto se requiere complementar, en lo pertinente, la etapa de cierre y post cierre del EIA.

b) De igual forma, dado que la pila de lixiviación finalmente será cubierta por el botadero de estériles, se deberán indicar las obras o acciones de cierre de éste último.

c) Se deberá indicar cuáles serían las instalaciones a demoler o desmantelar.

d) El Titular deberá proponer de manera específica el periodo de tiempo por el cual espera mantener las medidas y acciones de post cierre, por ejemplo, el monitoreo. De esta forma, se requiere fijar criterios adecuados para estimar si se hace necesario mantener o no aquellas medidas.

Respuesta: 1.2.14

a) Fase de cierre

La fase de cierre descrita en el Capitulo 2 Descripción de Proyecto del EIA, si da cuenta de una faena minera completa y compleja, y aplica para todas las instalaciones y obras del Proyecto. Sin embargo, se ha dado énfasis en las modificaciones presentadas en el presente proceso de evaluación ambiental. Así mismo, la fase de cierre es contundente respecto a medidas para la preservación del recurso hídrico y mantención de su calidad dentro de los rangos de línea base en particular el Anexo 2-I Plan de Alerta Temprano en Campo de Pozos de Piedra Pómez y las medidas de manejo de aguas de contacto descritas en la sección 2.6.2.5.2 del Capítulo 2 del EIA. Cabe señalar que en respuestas a las observaciones 1.24.1, 1.24.2, 9.2.19, 9.8.1, 9.8.2 y 9.8.3 del presente Adenda, se han entregado antecedentes complementarios sobre la fase de cierre del Proyecto.

b) Obras o acciones de cierre del botadero de estériles

El objetivo principal para el cierre del botadero de estériles es asegurar la estabilidad física, limitar la erosión y manejar las infiltraciones en el Sistema de Control de Infiltraciones.

Cuando el botadero de estériles comience a cubrir la pila de lixiviación, esta ya se encontrará cerrada y desmantelada. El proceso en que el botadero de estériles cubra la pila de lixiviación demorará cerca de 10 años, durante lo cual se realizarán observaciones para verificar que el diseño de cierre de la pila de lixiviación este funcionando eficientemente.

El botadero de estériles puede presentar, en la fase de cierre, desprendimiento de material o fallas locales de talud, ante lo cual se delimitarán las áreas potencialmente afectadas y se instalará señalética advirtiendo el riesgo. Esto involucra básicamente todo el perímetro de la base o pie de los taludes del botadero de estériles, y el borde de las plataformas del botadero de estériles.

Además, el botadero de estériles corresponde a una instalación que durante la fase de cierre tiene el potencial de generar liberación de sustancias contaminantes u otra consecuencia indeseada, (incluyendo los ripios de lixiviación que quedarán inmersos en el sector suroeste del botadero). Principalmente se prevé la generación de drenajes ácidos producto del derretimiento de nieve, por lo cual el plan de cierre considera mantener operativo en forma indefinida el sistema de captura, regulación y tratamiento de drenajes ubicado inmediatamente aguas abajo de esta instalación.

c) Instalaciones a demoler o desmantelar

Corresponde a los edificios industriales, torres, soportes de correas transportadoras, y en general a toda edificación o construcción que se eleve a más de 2 metros sobre el nivel del terreno y que no continúe operando después del cierre del Proyecto (como es el caso de la planta de tratamiento de aguas de contacto, que permanecerá operativa). Para tales estructuras el plan de cierre considera su desmantelamiento y/o demolición, permaneciendo sólo las fundaciones (enterradas o de baja altura), las cuales serán cubiertas con material granular, de modo de evitar riesgos asociados a la eventual concurrencia de terceros al área del Proyecto después del cierre.

d) Monitoreo y criterios de temporalidad

Los tiempos estimados de monitoreo y los criterios aludidos serán entregados a la autoridad, junto con las actividades específicas del plan de cierre en un período no superior a 2 años antes del inicio de esta etapa, no pudiendo a la fecha determinar los tiempos involucrados, acorde a la normativa sectorial aplicable.

1.2.15 El Titular señala que, el mineral presenta características de generación ácida lo que podría provocar la movilización de metales que pudieran contaminar el suelo y/o el agua. Dado lo anterior se solicita al Titular, contar con sistema de impermeabilización de suelo en el acopio de sulfuros y área de remanejo, justificando técnicamente el sistema a implementar.

Respuesta: 1.2.15

Tanto el acopio de sulfuros como el acopio de remanejo se ubicarán sobre plataformas construidas con material estéril proveniente de la mina. Este material será compactado de manera tal de generar una impermeabilización del suelo en el acopio de sulfuros y acopio de remanejo. No se consideran impermeabilizaciones adicionales de acuerdo a los criterios expuestos en las respuestas a las observaciones 1.2.10 y 1.2.11.

1.2.16 Se solicita al Titular aclarar donde se van a efectuar las labores de limpieza y lavado de tolvas de camiones mixer de hormigón, como así también las mantenciones menores y mayores. Además debe señalar el manejo y condiciones de generación.

Respuesta: 1.2.16

Las labores de limpieza y lavado de las tolvas de camiones mixer de hormigón se realizarán en una piscina que se habilitará en la misma planta. El camión entrará a la piscina y con una manguera se lavará con agua a presión. El agua residual se reutilizará y los escombros/lodos inertes producto del lavado se dispondrán como residuo industrial no peligroso en lugares autorizados para este tipo de residuo. Se estima que en base a la producción de hormigón se generará un 1% de lodos por m^3 de concreto.

Las mantenciones menores de los camiones mixer se harán en el taller de mantención temporal de la faena. Las mantenciones mayores se realizarán en los talleres de la empresa contratista en Copiapó o Tierra Amarilla, según la ubicación de la empresa matriz del contratista de los camiones mixer.

1.2.17 Se solicita al Titular describir en detalle las características e instalaciones de los campamentos del acueductos y concentraducto (10 en total), que se van a implementar en la etapa de construcción del proyecto, señalando las instalaciones para el manejo de aguas servidas, residuos y cumplimiento del DS 594/99. Se deben presentar los permisos asociados a estas instalaciones, relativos a los PAS 91 y 93.

Respuesta: 1.2.17

Los campamentos temporales del acueducto y concentraducto, contarán con una planta de tratamiento de lodos activados. Estas plantas utilizan un proceso biológico con actividad bacteriana consistente en bacterias aeróbicas, las que absorben el oxígeno de las aguas, degradando y oxidando la materia orgánica.

Adicionalmente, se contempla habilitar un depósito de almacenamiento temporal de residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos, así como también un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) en los respectivos campamentos temporales durante la fase de construcción.

A continuación se presentan los antecedentes de los PAS 91 y 93 para las instalaciones de los campamentos temporales del Proyecto (el cual también aplica para los campamentos temporales de la construcción de las LAT's).

PAS Artículo 91

Permiso ambiental sectorial para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario.

El Art. 71 señala: "Corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a:

b) la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. Antes de poner en explotación las obras mencionadas, ellas deben ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud".

El Proyecto contempla la instalación de plantas de tratamiento de aguas servidas en los campamentos temporales para la construcción de las obras lineales del Proyecto: Acueducto, Concentraducto, LAT Cardones - Cuenca Río Nevado y LAT La Coipa - Piedra Pómez.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) En caso de disposición de las aguas por infiltración:

a.1) La profundidad de la napa en su nivel máximo de agua, desde el fondo del pozo filtrante.

a.2) La calidad del terreno para efectos de determinar el índice de absorción.

a.3) La cantidad de terreno necesario para filtrar.

a.4) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas.

No se considera infiltrar aguas servidas, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

b) En caso que las aguas, con o sin tratamiento, sean dispuestas en un cauce superficial:

b.1) La descarga del efluente en el cauce receptor.

b.2) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas.

b.3) Las características hidrológicas y de calidad del cauce receptor, sus usos actuales y previstos.

No se considera disponer aguas servidas en ningún cauce, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

c) En casos de plantas de tratamiento de aguas servidas:

c.1) La caracterización físico-química y microbiológica del caudal a tratar.

Tabla 1-5. Características de las Aguas a Tratar en la PTAS.

Parámetro	Factor Unitario de Carga [kg/hab día]	Unidad	Concentración		
			Rango		Típico
			Mínimo	Máximo	
DBO5	0,035*	mg/l	200	450	310
SST	0,035	mg/l	175	350	270
NKT-N	0,008	mg/l	40	80	60
Fósforo Total	0,0008	mg/l	4	8	6
Aceites y Grasas	-	mg/l	45	100	60
Coliformes Totales	-	NMP/100ml	1,00E+06	1,00E+08	1,00E+07
pH	-	-	5	8	7,2

* El rango de concentraciones está basado en caudales entre 100 y 200 l/hab-d.

Fuente: CEJV-CMC, 2011.

c.2) El caudal a tratar.

El caudal máximo de aguas servidas a tratar los campamentos temporales del concentraducto y acueducto será de aproximadamente 36 m^3/d, considerando el número máximo de 300 personas, con un consumo de 120 L/persona/día. En el caso de los campamentos temporales de la LAT La Coipa (para 400 personas), el caudal a tratar será de aproximadamente 50 m^3/d y en los campamentos de la LAT Cardones (para 200 personas) será de aproximadamente 25 m^3/d.

c.3) Caracterización físico-química y bacteriológica del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor.

El agua tratada tendrá calidad de riego, de acuerdo a lo establecido por la NCh1333 Of 78. Este efluente será usado para la humectación de caminos y/o compactación de plataformas. En ningún caso se contempla descarga de estas aguas a cursos o cuerpos receptores.

Tabla 1-6. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS.

Parámetro	Unidad	Conc.
DBO5	mg/l	< 35
SST	mg/l	< 20

Parámetro	Unidad	Conc.
NKT	mg/l	< 15
(NO2 + NO3)-N	mg/l	< 15
Grasa/Aceites	mg/l	< 20
Turbiedad	NTU	<10

Fuente: CEJV-CMC, 2011.

c.4) La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta.

Los lodos de la PTAS no poseerán sustancias reactivas ni tóxicas, tampoco presentarán características de peligrosidad y cumplirán con las características del DS4/09 MINSEGPRES.

Los lodos producidos por la PTAS serán retirados por camiones autorizados y dispuestos en un lugar autorizado por la autoridad sanitaria.

A continuación en la Tabla 1-7 se detallan -a modo referencial- una estimación y características de los lodos generados por la PTAS.

Tabla 1-7. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS.

Parámetro	Expresión	Valor	Unidad
Sólidos Suspendidos Totales	SST	1000 - 3000	mg/L
Sólidos Suspendidos Volátiles	SSV	80	%
Sólidos Suspendidos No Volátiles (Inorgánicos)	SSNV	20	%
pH	pH	6.5 -7.0	Ad
Tasa de sedimentación	VL30	300 - 600	ml/30 minutos

SSV: Corresponden a sólidos del tipo orgánico y biológico.

VL30: Volumen del lodo formado en cono Inhof de 1 litro durante 30 minutos.

Fuente: CEJV-CMC, 2011

PAS Artículo 93

Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario.

El Art. 79 señala: *"Para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, será necesaria la aprobación previa del proyecto por el Servicio Nacional de Salud".*

El Art. 80 señala: *"Corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio*

o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. Al otorgar esta autorización, el Servicio Nacional de Salud determinara las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas".

El Proyecto contempla que los campamentos temporales para la construcción de las obras lineales (Acueducto, Concentraducto, LAT Cardones - Cuenca Río Nevado y LAT La Coipa - Piedra Pómez), cuenten con un depósito de almacenamiento temporal de residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos, así como también con un depósito de almacenamiento temporal de aceites el cual contendrá un estanque de aceites y lubricantes usados y una tolva de residuos.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) Aspectos Generales:

a.1) Definición del tipo de tratamiento

En el depósito de almacenamiento temporal de residuos y el depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados), no se contempla ningún tipo de tratamiento de basuras o desperdicios. En términos generales corresponderán a áreas de almacenamiento temporal para luego ser llevados a sitios de disposición final autorizados por tipo de residuos.

a.2) Localización y características del terreno

En el plano 1.2.5-1 se presenta la ubicación de cada campamento temporal y en la Tabla 1-8, se indican las coordenadas.

Tabla 1-8. Campamentos de apoyo a la fase de construcción.

Nombre del Campamento	UTM HUSO 19S WGS84		Obra
	Este	Norte	
Campamento Piedra Pómez	516.646	7.017.462	Acueducto
Campamento Maricunga	490.948	6.958.792	Acueducto
Campamento Lobo Marte	500.346	6.989.711	Acueducto
Campamento Maricunga-Nevado	484.515	6.933.824	Acueducto
Campamento 02	432.477	6.943.626	Concentraducto
Campamento 01	440.307	6.939.678	Concentraducto
Campamento 03	424.709	6.947.479	Concentraducto
Campamento 04	365.930	6.996.233	Concentraducto
Campamento Placetones	429.203	6.939.986	LAT Cardones
Campamento Punta Gorda	388.230	6.948.615	LAT Cardones

Nombre del Campamento	UTM HUSO 19S WGS84		Obra
	Este	Norte	
Campamento La Guardia	445.250	6.935.677	LAT Cardones
Campamento Aduana Paso San Francisco	495.977	7.030.932	LAT La Coipa
Campamento La Coipa	466.942	7.027.832	LAT La Coipa

En el Plano 1.2.5-2, se muestra la distribución tipo de los campamentos, en donde se aprecia la ubicación específica del depósito de almacenamiento temporal de residuos y del depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) dentro del campamento temporal.

Los campamentos 1 al 4 del Concentraducto y el Campamento Maricunga del Acueducto se ubican sobre terrenos cuya serie de suelo se denomina “Asociación Cerros”, cuyo símbolo cartográfico es CE; corresponde a suelos en posición de laderas de cerros, con pendientes complejas abruptas, con presencia de rocosidad y zonas de flujos de detritos. Son suelos de escaso desarrollo, estratificados a causa de constantes movimientos de tipo aluvio coluvial, con abundante presencia de fragmentos y gravas. Se observa pavimento del desierto, zonas de movimientos de remociones en masa y flujos de detritos.

El Campamento 1 del Concentraducto y el Campamento Maricunga del Acueducto están en “Asociación Cerros”, variación de la asociación CE-4, que son suelos en posición de laderas de cerros con presencia en superficie de un horizonte AC y pendiente inferior a 50%. Se clasifica en Capacidad de Uso VIII.

El Campamento 2 del Concentraducto está en la variación de la asociación CE-6, que son suelos en posición de laderas de cerros con presencia en superficie de muy abundante pedregosidad y rocosidad, de pendientes superiores a 30% y presencia de una secuencia de horizonte AB. Se clasifica en Capacidad de Uso VIII.

El Campamento 3 del Concentraducto está en la variación de la asociación CE-1, que son suelos en posición de laderas de cerros muy escarpadas con pendiente mayor a 50% y abundante rocosidad y pedregosidad superficial. Se clasifica en Capacidad de Uso VIII.

El Campamento 4 del Concentraducto está en la variación de la asociación CE-5, que son suelos en posición de laderas de cerros con presencia en superficie de arenas no consolidadas y estabilizadas. Se clasifica en Capacidad de Uso VII.

El Campamento Piedra Pómez del Acueducto está ubicado en la “Asociación Abanicos Aluviales”, serie que corresponde a suelos en posición de abanicos aluviales recientes, con pendientes simples de 3 a 8%, estratificados con una secuencia característica de horizontes A-C. Existe dominancia de texturas gruesas y abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. Son evidentes canalículos y surcos de erosión Presentan escasa cobertura vegetal a causa de la aridez climática. La clasificación en Capacidad de Uso es VII. La unidad está sometida a procesos de erosión hídrica y eólica que se manifiesta por la presencia de pavimento del desierto. Los rasgos de erosión hídrica están limitados a las zonas de

escurrimiento preferencial asociadas a precipitaciones. El campamento está específicamente ubicado en la variación de la asociación AI-1, que son suelos estratificados con dominancia de texturas gruesas y gravas angulares en toda la sección de control y erosión leve (canalículos y surcos), con pendiente inferior a 8%.

El Campamento Lobo Marte se ubica en la serie Misceláneo Quebrada que corresponde a suelos en posición de fondo de valle, con pendientes complejas y escurrimientos o cauces intermitentes. Son suelos estratificados sin desarrollo de pedogénesis. Existe dominancia de texturas gruesas, abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. La unidad está sometida a procesos de erosión hídrica, con procesos asociados a crecidas esporádicas con arrastres aluvio coluviales. Este campamento se ubica específicamente en la variación de la asociación MQ-2 que son suelos en posición de quebradas constituida por materiales de origen aluvial y/o coluvial, ocupando fondos de valle estrechos con una geomorfología de fondo de valle estrecho e irregular, que puede albergar parches vegetales.

El Campamento Lobo Marte se ubica en la serie “Misceláneo Quebrada” que corresponde a suelos en posición de fondo de valle, con pendientes complejas y escurrimientos o cauces intermitentes. Son suelos estratificados sin desarrollo de pedogénesis. Existe dominancia de texturas gruesas, abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. La unidad está sometida a procesos de erosión hídrica, con procesos asociados a crecidas esporádicas con arrastres aluvio coluviales. Este campamento se ubica específicamente en la variación de la asociación MQ-2 que son suelos en posición de quebradas constituida por materiales de origen aluvial y/o coluvial, ocupando fondos de valle estrechos con una geomorfología de fondo de valle estrecho e irregular, que puede albergar parches vegetales.

El Campamento Placetones de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado se ubica un sector que corresponde a un fondo de quebrada muy estrecho que se desvía del camino hacia el área Planta-Mina, estaría asentado en la parte baja de ladera, en el fondo de quebrada, al costado del camino que se emplazó sobre el fondo de la quebrada para construir un tendido de alta tensión aparentemente de Minera Maricunga, donde quedan evidencias de una antigua vega, que resulto destruida por estas obras, es la categoría de Vega cementada por procesos evaporíticos, cuyo símbolo cartográfico es VF, se clasifican con capacidad de Uso VIII. La unidad está sometida a procesos de erosión hídrica laminar, erosión en placas y procesos de degradación manifestado por salinización.

El Campamento Punta Gorda se ubica en la serie “Misceláneo Quebrada” que corresponde a suelos en posición de fondo de valle, con pendientes complejas y escurrimientos o cauces intermitentes. Son suelos estratificados sin desarrollo de pedogénesis. Existe dominancia de texturas gruesas, abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. La unidad está sometida a procesos de erosión hídrica, con procesos asociados a crecidas esporádicas con arrastres aluvio coluviales. Este campamento se ubica específicamente en la variación de la asociación MQ-1 que son suelos en posición de quebradas constituida por materiales de origen

aluvial y/o coluvial, ocupando fondos de valle amplios fondos de valle estrechos con una geomorfología de fondo de valle estrecho e irregular, que puede albergar parches vegetales.

La línea de base de la componente suelo de este sector, fue realizada con base a las tipologías establecidas en el "Estudio Agrológico Valle de Copiapó y Valle del Huasco, III Región" (CIRÉN, 2007) más el apoyo de terreno, con calicatas distribuidas en los distintos sectores de estudio y sus correspondientes análisis de laboratorio constituyendo lo que se denominó el área de estudio. Si bien es cierto, los campamentos La Coipa del Corredor La Coipa – Piedra Pómez y La Guardia del Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado, no están cubierto por el polígono del área de estudio, consultado el mencionado estudio, pudo observarse que ambos campamentos están ubicados en la asociación CE-1.

La serie de suelo se denomina "Asociación Cerros", cuyo símbolo cartográfico es CE, corresponden a suelos en posición de laderas de cerros, con pendientes complejas abruptas, con presencia de rocosidad y zonas de flujos de detritos. Son suelos de escaso desarrollo, estratificados a causa de constantes movimientos de tipo aluvio coluvial, con abundante presencia de fragmentos y gravas. Se observa pavimento del desierto, zonas de movimientos de remociones en masa y flujos de detritos. Específicamente están en la variación de la asociación CE-1, que son suelos en posición de laderas de cerros muy escarpadas con pendiente mayor a 50% y abundante rocosidad y pedregosidad superficial. Se clasifica en Capacidad de Uso VIII.

El Campamento Aduana Paso San Francisco del Corredor La Coipa – Piedra Pómez está ubicado en la "Asociación Abanicos Aluviales", serie que corresponde a suelos en posición de abanicos aluviales recientes, con pendientes simples de 3 a 8%, estratificados con una secuencia característica de horizontes A-C. Existe dominancia de texturas gruesas y abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. Son evidentes canalículos y surcos de erosión Presentan escasa cobertura vegetal a causa de la aridez climática. La clasificación en Capacidad de Uso es VII. La unidad está sometida a procesos de erosión hídrica y eólica que se manifiesta por la presencia de pavimento del desierto. Los rasgos de erosión hídrica están limitados a las zonas de escurrimiento preferencial asociadas a precipitaciones. El campamento está específicamente ubicado en la variación de la asociación AI-1, que son suelos estratificados con dominancia de texturas gruesas y gravas angulares en toda la sección de control y erosión leve (canalículos y surcos), con pendiente inferior a 8%.

a.3) Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos

Residuos sólidos domésticos

Estos residuos provendrán principalmente de los comedores, oficinas y servicios sanitarios de cada campamento temporal y consistirán básicamente en papeles, restos de comida, envases y elementos similares. Se prevé una generación de residuos sólidos domésticos de aproximadamente 360 kg/día para los campamentos temporales del concentraducto y acueducto, aproximadamente 240 kg/día para los campamentos temporales de la LAT

Cardones y aproximadamente 480 kg/día para los campamentos temporales de la LAT La Coipa.

Residuos Industriales No Peligrosos

La composición de estos residuos corresponde principalmente a:

- Gomas, plásticos y textiles
- Tambores metálicos y tambores plásticos;
- Maderas;
- Chatarra ferrosa y no ferrosa;
- Papeles y cartones.

Se prevé una generación de residuos industriales no peligrosos de aproximadamente 654 m^3/año.

Residuos Industriales Peligrosos

Se prevé principalmente la generación de contenedores metálicos usados, residuos de soldadura, contenedores plásticos contaminados, paños de limpieza contaminados con aceite, grasa, pintura, entre otros. Se prevé una generación de residuos industriales peligrosos de aproximadamente 74 m^3/año.

a.4) Obras civiles proyectadas y existentes.

Las obras civiles para el manejo de residuos sólidos generados durante la construcción de los ductos son dos por cada campamento:

- Un depósito de almacenamiento temporal de residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos.
- Un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados).

a.4.1) Depósito de almacenamiento temporal de residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos

El depósito de almacenamiento temporal de residuos (ver Plano 1.2.17-1), corresponde a una instalación con las siguientes características:

- Tendrá una sección rectangular y estará dividida en tres celdas o partes: una para los residuos domésticos, otra para los residuos industriales no peligrosos y, por último, una celda para los residuos peligrosos, abarcando un área total de 33,94 m^2. Internamente habrá subdivisiones en cerco de malla biscocho de alambre montado en polines de pino o similar.

- Cada parte tendrá un portón de entrada - salida, en cerco de malla biscocho de alambre montado en polines de pino.
- El depósito contará con un cierre perimetral en cerco de malla biscocho de alambre montado en polines de pino de diámetro 3" o similar.
- El piso del recinto, poseerá una base con radier de hormigón de 0,15 m que estará levantado 0,05 m del nivel del terreno.
- Para los residuos susceptibles de derrames, el área de almacenamiento de residuos peligrosos poseerá una losa de hormigón con contención secundaria de a lo menos 0,15 m de alto por 0,10 m de ancho; impermeable a los residuos almacenados, resistente estructural y químicamente a éstos y estará construida de tal forma que cualquier derrame pueda ser contenido en un depósito de recepción de derrames de emergencia de 200 l, por lo cual la losa tendrá una pendiente de 1% para el escurrimiento. Esta área estará protegida de condiciones ambientales capaces de afectar la seguridad del almacenamiento, en especial humedad, temperatura y radiación solar. La zanja de recolección hacia el depósito de recepción de derrames de emergencia tendrá una pendiente de 1%.
- Instalación eléctrica e iluminación. No se instalará iluminación artificial a fin de que las operaciones se realicen solo durante el día y la iluminación natural sea adecuada y suficiente.

a.4.2) Depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados)

El depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) corresponde a una instalación integrada en el depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes y se ubicará contigua al Taller de Mantenimiento (ver Plano 1.2.17-2). Tendrá las siguientes características:

- Galpón para los aceites y lubricantes tendrá una superficie total techada de 78,44 m^2.
- Cierre perimetral y divisiones internas en cerco de malla biscocho de alambre galvanizado montado en perfiles metálicos.
- Estará compuesto de 3 celdas o partes secuenciales y consecutivas. La primera celda contendrá un estanque para los aceites y lubricantes usados de 2.000 l. Otra celda para la tolva roja de residuos, que tendrá a su ancho un portón de entrada - salida, en cerco de malla biscocho de alambre galvanizado montado en perfiles metálicos. La última celda corresponderá al área de acopio de tambores con aceites y lubricantes nuevos.
- El piso del recinto poseerá una base con radier de hormigón de 0,15 m con un pretil de borde de 0,15 m., impermeable a los residuos almacenados, resistente estructural y químicamente a éstos.
- La celda de la tolva de residuos estará construida de tal forma que cualquier derrame pueda ser contenido en un depósito de recepción de derrames de emergencia de 200 l, por lo cual la losa tendrá una pendiente de 1% para el escurrimiento. Esta área estará protegida de

condiciones ambientales capaces de afectar la seguridad del almacenamiento, en especial humedad, temperatura y radiación solar. La zanja de recolección hacia el depósito de recepción de derrames de emergencia tendrá una pendiente de 1%.

a.5) Vientos predominantes.

Las estaciones meteorológicas con datos de vientos ubicadas en las cercanías del área de emplazamiento de cada campamento se presentan en la Tabla 1-9.

Tabla 1-9. Estaciones Meteorológicas con Datos de Vientos Cercanas a cada Campamento.

Obra	Área	Estación Meteorológica	Ubicación		
			Coord. Este	Coord. Norte	Elevación (m.s.n.m.)
Concentra-ducto	Campamento 1	La Guardia 3	434.127	6.930.746	2.224
	Campamento 2	La Guardia 3	434.127	6.930.746	2.224
	Campamento 3	La Guardia 3	434.127	6.930.746	2.224
	Campamento 4	Tierra Amarilla	375.267	6.960.986	487
Acueducto	Campamento Piedra Pómez	Piedra Pómez	520.900	7.023.700	4.420
	Campamento Lobo Marte	Piedra Pómez	520.900	7.023.700	4.420
	Campamento Maricunga	Piedra Pómez	520.900	7.023.700	4.420
	Campamento Maricunga - Nevado	Planta Mina	471.300	6.923.600	4.200
LAT Cardones – Cuenca Río Nevado	Campamento Punta Gorda	Tierra Amarilla	375.267	6.960.986	487
	Campamento Placetones	La Guardia 3	434.127	6.930.746	2.224
	Campamento La Guardia	La Guardia 3	434.127	6.930.746	2.224
LAT La Coipa – Piedra Pómez	Campamento Aduana Paso San Francisco	Piedra Pómez	520.900	7.023.700	4.420
	Campamento La Coipa	Piedra Pómez	520.900	7.023.700	4.420

a.5.1) Estación Meteorológica La Guardia 3

La intensidad del viento presenta un comportamiento regular durante el año, con valor promedio anual para el período de mediciones de 2,8 m/s, siendo septiembre el mes con mayor intensidad, con 3,2 m/s. En cuanto a la dirección de los vientos, éstos se caracterizan por presentar un régimen diurno y nocturno diferenciado, ya que durante el día el campo de vientos se presenta con dirección W y durante la noche adopta dirección E-ESE.

a.5.2) Estación Meteorológica Tierra Amarilla

La intensidad del viento muestra un valor promedio para el período de mediciones de 2,3 m/s, registrándose un valor máximo de 5,6 m/s durante el mes de diciembre y un valor mínimo de 0 m/s durante los meses de febrero a mayo. Para el campo de viento en el período de análisis, predominan vientos de componente N y NNE durante todo el día, aunque también de manera ocasional se observa componente S durante los meses de mayo y junio.

a.5.3) Estación Piedra Pómez

Respecto del régimen de vientos, éstos muestran una mayor velocidad durante los meses de invierno y primavera, cuya media mensual más alta se alcanza en septiembre 2010 (8,2 m/s), a diferencia de enero de 2010, con 4,8 m/s. No obstante, el máximo diario de velocidad fue registrado durante el mes de mayo de 2010, con 24,4 m/s, asociado al sistema frontal acaecido durante ese mes.

En cuanto a la dirección de viento, es posible destacar las variaciones estacionales, donde durante los meses de verano y primavera el período diurno presenta componentes E y WSW y por la noche registra vientos de componente ENE, E, N-NNW y NNE. Durante los meses de invierno en el período diurno predominan los vientos de componente NW-NNW y por la noche NW.

a.5.4) Estación Meteorológica Mina Planta

El valor promedio anual de la velocidad del viento es de 6,5 m/s, cuyo máximo promedio mensual fue en septiembre 2009, con 7,8 m/s, en tanto que el mínimo fue en enero 2010, con 4,4 m/s. En relación a la dirección del viento, durante los meses de verano y primavera el período diurno presenta componentes W y por la noche por componente SW. Durante los meses más fríos, en el día y la noche predominan los vientos de dirección NNW y NW.

a.6) Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores.

Los residuos peligrosos y los aceites y lubricantes usados serán almacenados temporalmente en contenedores estancos y cubiertos, especialmente habilitados para este tipo de residuos. Debido a lo anterior, no se prevé la generación de emisiones líquidas, atmosféricas, olores ni vectores en estas áreas del Proyecto. Por otra parte, los caminos de acceso serán permanentemente humectados para evitar la emisión de material particulado fugitivo.

Las instalaciones asociadas al manejo de los residuos sólidos operarán en horario diurno, de modo que los residentes del campamento no se verán afectados por los ruidos asociados a su operación.

Los eventuales derrames estarán contenidos en un depósito de emergencia en virtud de lo cual no se producirán emisiones líquidas que pudieran afectar al campamento.

a.7) Características hidrológicas e hidrogeológicas

Los campamentos 1 y 2 del Concentraducto estarán instalados en la subcuenca del río Jorquera que es parte del subsistema Preandino de la cuenca del Copiapó, hidrológicamente este subsistema está representado de norte a sur por las quebradas La Coipa, de Paipote, El Patón y San Miguel y los ríos Turbio, Figueroa Jorquera, Cachitos, Pulido, Ramadilla, del Medio Montosa y Manflas, todos cursos permanentes de agua (IGM, 1989), el campamento Maricunga – Nevado también estará instalado en este subsistema Preandino. Los campamentos 3 y 4 en la subcuenca de la quebrada de Paipote que es parte del subsistema de Pampa Ondulada hidrológicamente este subsistema está representado por las quebradas de Paipote, San Miguel y Carrizalillo y por el río Copiapó, cuyos disponibilidad de escurrimientos dependen de los recursos hídricos más que de las condiciones climáticas (IGM, 1989).

Los tres campamentos de la LAT del sector Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado estarán ubicados en la hoya del río Copiapó. El Campamento La Guardia se ubica en la cuenca del Río Figueroa, el Campamento Placetones en la cuenca de la Quebrada Carrizal y el Campamento Punta Gorda en la cuenca de la quebrada de Paipote, los tres cursos de agua son parte del subsistema de Pampa Ondulada.

El sistema hídrico del río Copiapó se origina en el lugar denominado La Junta, donde confluyen sus dos más importantes tributarios, el Jorquera por el norte y el Pulido por el sur. El régimen de escurrimiento del río Copiapó es permanente desde La Junta hasta Copiapó, aunque generalmente está sometido a variaciones del caudal debido a procesos naturales de pérdida y recuperación y a la intervención del hombre que utiliza este recurso para el riego artificial (IGM, 1989).

Los campamentos Lobo Marte, Campo de Pozos Piedra Pómez y el campamento Aduana Paso San Francisco estarán en la cuenca Maricunga. El campamento Maricunga se ubicará en la cuenca del Negro Francisco.

La cuenca de Maricunga es de tipo endorreica y en su zona terminal contiene un salar tipo playa con numerosos cuerpos de agua salinos. La evaporación desde las zonas húmedas y lagunas cierra el balance hidrológico de la cuenca, no existen antecedentes que indiquen lo contrario. La cuenca presenta una variedad de formaciones volcánicas, rocas plutónicas y terrenos sedimentarios. El salar es una costra de halita (NaCl) y yeso (CaSO4.H2O) con pequeñas lagunas generalmente adyacentes a la orilla. Los principales aportes de aguas superficiales al salar están dados por 7 arroyos ubicados entre 4000 y 4500 m de altura y que se infiltran aguas abajo, alimentando napas subterráneas. Al extremo suroeste del salar existe una pequeña laguna independiente, la laguna Santa Rosa. Esta laguna descarga hacia el sector norte del salar por un canal cuyo caudal se incrementa con los aporte subterráneos hasta alcanzar en promedio los 163 l/s.

Exceptuando el Campamento Nº 4 del Concentraducto, los sitios de emplazamiento de los otros siete campamentos de construcción de los ductos y los cinco campamentos de construcción de las LATs, se circunscriben dentro del sector cordillerano de la Región de Atacama (se encuentran en la Provincia Andina Vertiente Pacifico, Subprovincia Valles Transversales). En el área señalada no se aprecian rellenos cuaternarios de gran importancia, como es el caso del relleno del Río Copiapó, sino principalmente rocas volcánicas, rocas sedimentarias y mixtas, rocas plutónicas y metamórficas, cuyo potencial hidrogeológico es muy bajo o ausente. Sí existen rellenos cuaternarios de potencia variable asociados a los lechos de los ríos Manflas, Pulido, Jorquera, Turbio y Nevado.

El Campamento Nº 4 del Concentraducto está emplazado en las Provincias de Cuencas Costeras, las cuales se caracterizan por estar compuestos por depósitos no consolidados, principalmente rellenos aluviales, característica que imprime a estos acuíferos altos valores de transmisividad.

a.8) Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos

Las instalaciones para el manejo de residuos en los campamentos temporales contarán con un sistema establecido para la prevención y control de situaciones de emergencia como incendios, derrames y fugas, con el objeto de prevenir la ocurrencia de eventuales accidentes y a enfrentar en forma eficaz las emergencias permitiendo así el trabajo seguro de las personas.

El Proyecto Cerro Casale contará con una Brigada de Emergencias Industriales que deberá responder y controlar las situaciones de emergencias ambientales y de seguridad ocurridas en los campamentos temporales, minimizando en lo posible como resultado de la acción de control de la emergencia, la generación de efectos y las consecuencias de los riesgos.

a.8.1) Derrames

En el caso de derrames menores a 2 tambores, se procederá a buscar elementos de contención, tales como aserrín o arena y pala, para luego limpiar la zona afectada, desde las orillas hacia el centro. Se buscarán tambores para almacenar la sustancia o residuo peligroso, se almacenará y rotulará según clasificación indicada, para ser transportado y dispuesto por una empresa autorizada para estos fines.

Finalmente, se preparará el informe escrito sobre el accidente y se enviará al jefe directo. En el caso de derrames mayores a 2 tambores se procederá a llamar a la Brigada de Emergencia, posterior a eso se seguirá el procedimiento para contener derrame, indicado anteriormente.

a.8.2) Incendios

Lo primero será activar el sistema de alarmas y llamar a la Brigada de Emergencia. En caso de incendio no controlado, el personal se alejará de la zona de riesgo, hasta esperar la llegada de la Brigada de Emergencias. Si se trata de un incendio controlado se procederá a buscar extintores y elementos más cercanos para combatir el fuego. Luego, se combatirá el fuego, propiamente tal, en la medida de lo posible. Una vez controlado el incendio, se preparará el informe escrito sobre el accidente y será enviado a jefe directo.

Cada campamento y en particular el depósito de almacenamiento temporal de residuos: domésticos, industriales no peligrosos; e industriales peligrosos, como el depósito de aceites serán equipado con los sistemas de protección contra los incendios, con el objetivo de proporcionar a las instalaciones, un razonable grado de seguridad de acuerdo a las normativas y regulaciones vigentes. El sistema estará equipado con las siguientes instalaciones:

- Almacenamiento de agua
- Extintores en cantidades de acuerdo a lo establecido por el Artículo 40 del D.S. N°594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, del Ministerio de Salud. Estos serán instalados en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo.
- Los extintores estarán debidamente señalizados y serán sometidos a mantención preventiva como mínimo una vez al año.
- Los trabajadores estarán capacitados para manipular los extintores según cada situación que se presente.

Los trabajadores que operen dentro de los campamentos temporales contarán con un curso de control de emergencias, tales como incendios, inundaciones, accidentes y capacitación teórica y práctica del uso de extintores.

a.8.3) Explosión

Ante una explosión, el personal deberá ser evacuado de las instalaciones. Una vez superada la emergencia, se procederá a efectuar limpieza del área afectada, barriendo el polvo disperso, sacándolo y almacenándolo para ser transportado y dispuesto por una empresa autorizada para estos fines.

a.8.4) Plan de Acción ante Emergencias y Plan de Evacuación

El Proyecto contará con un Plan de Acción ante Emergencias que tendrá por finalidad proteger la vida de los trabajadores, minimizar las pérdidas materiales y recuperar la capacidad operativa controlando o minimizando los efectos de la misma.

Además de lo anterior, el Proyecto contará con un Plan de Evacuación ante eventuales Emergencias que tiene como fin ubicar a todo el personal en zonas de seguridad en donde no exista riesgo de accidentes ocasionados por la emergencia.

a.9) Manejo de residuos generados dentro de la planta

Todos los residuos generados durante la construcción del Proyecto serán recolectados diferenciadamente según sea su naturaleza. La clasificación y almacenamiento se efectuará en contenedores de 10 m^3 (tolvas) y tambores de 200 l, habilitados como estaciones de transferencia.

Residuos sólidos domésticos

Para el manejo de estos residuos se instalarán contenedores especiales cerrados en puntos claves de generación, como casino, oficinas y campamento, se encontrarán claramente identificados con un código de color y estarán debidamente demarcados.

Residuos Industriales No Peligrosos

Para el manejo de estos residuos se instalarán contenedores en puntos clave de generación, como taller de mantención, y estarán debidamente identificados con un código de color.

Los residuos que presenten algún valor comercial, podrán ser retirados del área del Proyecto para su comercialización o entregados a empresas de reciclaje de materiales. Los residuos no reutilizables o sin valor comercial serán destinados para disposición final en lugares que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

Residuos Industriales Peligrosos

Los residuos industriales peligrosos en la fuente se almacenarán en contenedores los que serán llevados directamente al depósito de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y desde allí serán enviados a algún sitio autorizado de disposición final de residuos peligrosos.

a) Tratándose de una estación de transferencia, además de lo señalado en la letra a), la forma de carga y descarga de residuos, el control de material particulado, gases y olores, producto de la descarga de residuos y operación de la estación; y residuos líquidos producto del lavado de superficie, así como el escurrimiento de percolados.

No Aplica.

b) Tratándose de plantas de compostaje, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

c) Tratándose de una planta de incineración, además de lo señalado en la letra a), el manejo de los residuos sólidos, cenizas y escorias y residuos líquidos generados, el control de las temperaturas de los gases de emisión, el manejo de los gases de emisión, y control de la operación de la planta de incineración.

No Aplica.

d) Tratándose de un relleno sanitario y de seguridad, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

e) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en la letra a):

e.1) Características del recinto

Esta información se encuentra desarrollada en el literal a.4 de la presente sección.

e.2) Establecimiento de las formas de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores

Los residuos domésticos, industriales no peligrosos y peligrosos, serán almacenados en recipientes o contenedores cerrados de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente. Los aceites y lubricantes usados serán almacenados en un estanque de 2000 litros de capacidad.

1.2.18 Respecto a las plataformas multipropósito, se solicita al Titular indicar qué instalaciones sanitarias se implementarán en estas plataformas, presentando los antecedentes de los permisos asociados a estas instalaciones, para los PAS 91 y 93.

Respuesta: 1.2.18

Durante la construcción, en las plataformas multipropósito (Peñasco Largo y Contratista) que serán utilizadas por los equipos de construcción para el prearmado de equipos, prefabricación y/o armado de estructuras de tamaño variable, logística y almacenamiento de materiales, entre otros, las instalaciones sanitarias consistirán en baños químicos, cuyos residuos serán retirados periódicamente por una empresa contratista que cuente con autorización para tal efecto. Se dispondrá de baños químicos solo durante la habilitación de estas plataformas (6 meses) y luego en la operación de estas, los trabajadores ocuparán las instalaciones sanitarias de la Plataforma de Servicio.

La Plataforma de Servicio, contigua a la plataforma multipropósito Peñasco Largo, contará con un área de oficinas, baños y casino para los trabajadores de CMC y contratistas. Por el uso que se le dará a esta plataforma se requerirán plantas de tratamiento de lodos activados temporales antes que se encuentren operativas las redes de descarga de alcantarillado de aguas servidas hasta la planta de aguas servidas definitiva del sector de planta de procesamiento.

Además, en la Plataforma de Servicio, se habilitarán dos bodegas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos (ver plano 2-11 Capítulo 2 del EIA)

Dichos sistemas serán tramitados previo al inicio a la instalación de faenas por el Titular, presentando a la autoridad sanitaria todos los antecedentes técnicos necesarios relacionados

con la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario, para las soluciones de alcantarillado particular a implementar en el marco de las labores mineras de construcción del Proyecto Minero Cerro Casale.

A continuación se presentan los antecedentes de los PAS 91 y 93 para las instalaciones sanitarias en la Plataforma de Servicio.

PAS Artículo 91

Permiso ambiental sectorial para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario.

El Art. 71 señala: "Corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a:

b) la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. Antes de poner en explotación las obras mencionadas, ellas deben ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud".

El Proyecto considera la ubicación de instalaciones sanitarias del tipo plantas de tratamiento modulares en el sector de la plataforma de Servicio.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) En caso de disposición de las aguas por infiltración:

a.1) La profundidad de la napa en su nivel máximo de agua, desde el fondo del pozo filtrante.

a.2) La calidad del terreno para efectos de determinar el índice de absorción.

a.3) La cantidad de terreno necesario para filtrar.

a.4) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas.

No se considera filtrar aguas servidas, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

b) En caso que las aguas, con o sin tratamiento, sean dispuestas en un cauce superficial:

b.1) La descarga del efluente en el cauce receptor.

b.2) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas.

b.3) Las características hidrológicas y de calidad del cauce receptor, sus usos actuales y previstos.

No se considera disponer aguas servidas en ningún cauce, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

c) En casos de plantas de tratamiento de aguas servidas:

c.1) La caracterización físico-química y microbiológica del caudal a tratar.

Tabla 1-10. Caracterización de las aguas a tratar en la PTAS.

Parámetro	Factor Unitario de Carga [kg/hab día]	Unidad	Concentración		
			Rango		Típico
			Mínimo	Máximo	
DBO5	0,035*	mg/l	200	450	310
SST	0,035	mg/l	175	350	270
NKT-N	0,008	mg/l	40	80	60
Fósforo Total	0,0008	mg/l	4	8	6
Aceites y Grasas	-	mg/l	45	100	60
Coliformes Totales	-	NMP/100ml	1,00E+06	1,00E+08	1,00E+07
pH	-	-	5	8	7,2

* El rango de concentraciones está basado en caudales entre 100 y 200 l/hab-d.

Fuente: CEJV-CMC, 2011.

c.2) El caudal a tratar.

El caudal máximo de aguas servidas a tratar durante la fase de construcción, será de 180 m^3/d, Este caudal será distribuido según corresponda a las plantas de aguas servidas modulares.

c.3) Caracterización físico-química y bacteriológica del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor.

El agua tratada tendrá calidad de riego, de acuerdo a lo establecido por la NCh1333 Of 78. Este efluente será conducido y acumulado en las piscinas desde donde será reutilizada. Será mezclado con el agua de rechazo de la planta de tratamiento de agua potable, cuando esta se encuentre operativa.

Esta agua será usada en construcción para la humectación de caminos y/o compactación de plataformas; en tanto que en operación para el riego de jardines y/o humectación de caminos.

Cabe destacar que en ningún caso se contempla descarga de estas aguas a cursos o cuerpos receptores.

Tabla 1-11. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS.

Parámetro	Unidad	Conc.
DBO5	mg/l	< 35
SST	mg/l	< 20
NKT	mg/l	< 15
(NO2 + NO3)-N	mg/l	< 15
Grasa/Aceites	mg/l	< 20
Turbiedad	NTU	<10

Fuente: CEJV-CMC, 2011.

c.4) La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta.

Los lodos de la PTAS no poseerán sustancias reactivas ni tóxicas, tampoco presentarán características de peligrosidad, y cumplirán con las características del DS4/09 MINSEGPRES.

Los lodos producidos por la PTAS serán retirados por camiones autorizados y dispuestos en un lugar autorizado por la autoridad sanitaria.

A continuación en la Tabla 1-12 se detallan -a modo referencial- una estimación y características de los lodos generados por la PTAS.

Tabla 1-12. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS.

Parámetro	Expresión	Valor	Unidad
Sólidos Suspendidos Totales	SST	1000 - 3000	mg/L
Sólidos Suspendidos Volátiles	SSV	80	%
Sólidos Suspendidos No Volátiles (Inorgánicos)	SSNV	20	%
pH	pH	6.5 -7.0	Ad
Tasa de sedimentación	VL30	300 - 600	ml/30 minutos

SSV: Corresponden a sólidos del tipo orgánico y biológico.

VL30: Volumen del lodo formado en cono Inhof de 1 litro durante 30 minutos.

Fuente: CEJV-CMC, 2011

PAS Artículo 93

Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición

final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario.

El Art. 79 señala: *"Para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, será necesaria la aprobación previa del proyecto por el Servicio Nacional de Salud".*

El Art. 80 señala: *"Corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. Al otorgar esta autorización, el Servicio Nacional de Salud determinara las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas".*

El Proyecto contempla habilitar dos bodegas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos en la Plataforma de Servicio.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) Aspectos Generales:

a.1) Definición del tipo de tratamiento

En las bodegas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos de la Plataforma de Servicio, no se contempla ningún tipo de tratamiento de basuras o desperdicios.

a.2) Localización y características del terreno

Las coordenadas de la Plataforma de Servicio son las siguientes:

Tabla 1-13. Coordenadas Plataforma de Servicio.

Coordenadas UTM HUSO 19S WGS84	
Este	**Norte**
472.310	6.924.515

La Plataforma de Servicio se ubica sobre terrenos cuya serie de suelo se denomina Asociación Cerros, cuyo símbolo cartográfico es CE, corresponden a suelos en posición de laderas de cerros, con pendientes complejas abruptas, con presencia de rocosidad y zonas de flujos de detritos. Son suelos de escaso desarrollo, estratificados a causa de constantes movimientos de tipo aluvio coluvial, con abundante presencia de fragmentos y gravas. Se observa pavimento del desierto, zonas de movimientos de remociones en masa y flujos de detritos. Presenta capacidades de uso VII.

a.3) Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos

En la siguiente tabla se entrega una estimación de los residuos industriales peligrosos a manejar en las bodegas de almacenamiento temporal de la Plataforma de Servicio.

Tabla 1-14. Residuos Peligrosos Plataforma de Servicio.

Residuos	Volumen (m^3/año)
Ampolletas y tubos fluorescentes	7.0
Contenedores metálicos usados	7.5
Cilindros vacíos de gas a presión	9.9
Contenedores plásticos contaminados	42.9
Baterías	1.2
De litio	3.5
De níquel-cadmio	3.5
Residuos de soldadura	2.0
Paños de limpieza, contaminados con aceites, grasa, pintura, etc.	10.0
Petróleo	2.5
Filtros	6.0
Polvos contaminados	27.0
Residuos de laboratorio	122.0
Materiales aislantes contaminados	2.5
Aceites Usados	7.50
Grasas	7.50
Total	**262.5**

a.4) Obras civiles proyectadas y existentes.

Las bodegas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos a ser usados durante la construcción del Proyecto, serán diseñadas y construidas conforme al artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos” del Ministerio de Salud. Contarán con las siguientes características:

- Tener una base continua, impermeable y resistencia estructural y química a los residuos.
- Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura.
- Estar techado y protegido de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Control de la volatilización, el arrastre o la lixiviación.
- Contar con capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.

- Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh.2190 Of. 2003.

a.5) Vientos predominantes.

La estación meteorológica ubicada en las cercanías del área de emplazamiento de la Plataforma de Servicio, indica una velocidad del viento promedio anual de 4,53 m/s, la cual tiende a aumentar en primavera, con un promedio de 5,01 m/s, disminuyendo en otoño, con 4,20 m/s. La dirección predominante es Nor-Oeste.

a.6) Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores.

Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en contenedores estancos y cubiertos especialmente habilitados para este tipo de residuos. Debido a lo anterior, no se prevé la generación de emisiones líquidas, atmosféricas, olores ni vectores en estas áreas del Proyecto. Por otra parte, los caminos de acceso serán permanentemente humectados para evitar la emisión de material particulado fugitivo.

Las instalaciones asociadas al manejo de los residuos sólidos operarán en horario diurno, de modo que los residentes del campamento no se verán afectados por los ruidos asociados a su operación.

Los eventuales derrames estarán contenidos en un depósito de emergencia en virtud de lo cual no se producirán emisiones líquidas que pudieran afectar al campamento.

a.7) Características hidrológicas e hidrogeológicas

El sitio de ubicación de la Plataforma de Servicio, se circunscribe dentro del sector cordillerano de la Región de Atacama. Los caudales registrados en las estaciones ubicadas en este sector, muestran un régimen mixto nivopluvial, dominando en los sectores de mayor altitud el régimen nival, que presenta mayores caudales durante la época estival. Respecto a las características hidrogeológicas, existen acuíferos asociados a depósitos aluviales, roca fracturada y sedimentos, presentes bajo los fondos de quebradas y valles, cuya geometría es irregular y se encuentra determinada por la morfología de éstos, acuñándose hacia los bordes. Los niveles piezométricos fluctúan entre 1 y 12 metros, cuya variabilidad se relaciona a eventos de precipitaciones mayores, a los eventos estacionales de deshielos, a la permeabilidad de la unidad acuífera, su profundidad y su relación con sus zonas de recarga. En el Capítulo 5 “Línea de Base” del EIA se aborda en extenso las características hidrológicas e hidrogeológicas del área.

a.8) Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos

Las bodegas de almacenamiento temporal de residuos peligrosos de la Plataforma de Servicio contarán con un sistema establecido para la prevención y control de situaciones de emergencia como incendios y derrames de productos. Las medidas que se tomarán estarán enfocadas a prevenir la ocurrencia de eventuales accidentes y a enfrentar en forma eficaz las emergencias permitiendo así el trabajo seguro de las personas, y contemplan principalmente:

- Elemento para la previsión y control de incendios: Se contará con extintores en cantidades de acuerdo a lo establecido por el Artículo 40 del D.S. N°594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, del Ministerio de Salud. Estos serán instalados en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo. Los extintores estarán debidamente señalizados y serán sometidos a mantención preventiva como mínimo una vez al año. Además, los trabajadores estarán capacitados para manipular los extintores según cada situación que se presente.
- Señalización de seguridad: Las instalaciones contarán con señalización de seguridad, compuesto por letreros de identificación que indican los implementos de protección personal mínimos a utilizar, vías de evacuación en caso de emergencia, entre otros.
- Plan de emergencia y evacuación: El Proyecto tendrá un plan de emergencia y evacuación dirigido a preservar la integridad física de todas las personas que se encuentren en las instalaciones. Este plan tendrá por finalidad enfrentar en forma eficiente y eficaz las emergencias que se puedan generar por su actividad o medio ambiente, proteger la vida de los trabajadores y minimizando las pérdidas materiales.

a.9) Manejo de residuos generados dentro de la planta

No aplica

b) Tratándose de una estación de transferencia, además de lo señalado en la letra a), la forma de carga y descarga de residuos, el control de material particulado, gases y olores, producto de la descarga de residuos y operación de la estación; y residuos líquidos producto del lavado de superficie, así como el escurrimiento de percolados.

No Aplica.

c) Tratándose de plantas de compostaje, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

d) Tratándose de una planta de incineración, además de lo señalado en la letra a), el manejo de los residuos sólidos, cenizas y escorias y residuos líquidos generados, el control de las temperaturas de los gases de emisión, el manejo de los gases de emisión, y control de la operación de la planta de incineración.

No Aplica.

e) Tratándose de un relleno sanitario y de seguridad, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

f) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en la letra a):

f.1) Características del recinto

Esta información se encuentra desarrollada en el literal a.4 de la presente sección.

f.2) Establecimiento de las formas de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores

Las condiciones de almacenamiento de residuos serán las siguientes:

- Dependiendo del tamaño y tipo de residuo, éstos se almacenarán sobre *pallets*, en estanterías tipo *rack* o separadas, o bien directamente sobre el suelo, según su clasificación específica.
- Dependiendo del tipo de residuo de almacenará en tambores (como los aceites), a granel o en pallets (baterías u otros).

1.2.19 Respecto de los botaderos que se implementarán para el material de descarte de excavación de las obras, se solicita al Titular que, éstos deben quedar estables, perfilados, no erosionables, sin problemas de deslizamiento en caso de lluvias y sismos, y deben cubrirse con suelo natural del sector para que no puedan ser usados como botaderos de residuos domésticos por personas inescrupulosas.

Respuesta: 1.2.19

Se acoge la solicitud. Los botaderos quedarán estables, perfilados, no erosionables, sin problemas de deslizamiento en caso de lluvias y sismos, y en la medida de lo posible serán cubiertos con suelo natural del sector para que no puedan ser usados como botaderos de residuos domésticos por personas inescrupulosas.

1.2.20 Se solicita al Titular describir en detalle el Patio Estacionamiento sector Punta Gorda, señalando las emisiones atmosféricas producidas por esta actividad, el sector de almacenamiento de residuos, los receptores más cercanos que pudieran verse afectados. Indicar si el sitio y sus accesos se encontrarán pavimentados.

Respuesta: 1.2.20

A continuación se entrega una descripción más detallada del área del Patio de Estacionamiento sector Punta Gorda así como la generación de residuos y emisiones de esta instalación.

a) Descripción Patio Estacionamiento Sector Punta Gorda

El diseño del patio considera aproximadamente 55 m de ancho por 760 m de largo, con una superficie total del orden de 4 ha, pavimentados (tipo asfáltico) en cuanto al sitio y accesos, con una capacidad estimada para 200 camiones. Se destinarán estacionamientos para cargas peligrosas y para carga normal.

El patio de estacionamiento contempla las siguientes instalaciones:

- Oficinas, baños, sala de espera y casino
- Estacionamiento para cargas peligrosas
- Estacionamiento para cargas normales
- Iluminación interior y en exteriores completa en estacionamientos
- Sistema de alarma y CCTV
- Sistemas de comunicación (fibra óptica, radio, telefonía celular, red satelital)
- Energía eléctrica permanente por línea de 23 kV, grupo electrógeno y panel solar
- Sistema de almacenamiento de comestibles
- Estanque de agua potable
- Sistema contra incendio
- Cerco perimetral
- Bodega

El patio funcionará durante las fases de construcción y operación del Proyecto con el propósito de proporcionar espacio para el control y estacionamiento de camiones que viajan al sector de la planta de procesamiento. El sitio permitirá en caso de mal tiempo o ante cualquier otra razón que los camiones permanezcan estacionados hasta terminado el inconveniente.

b) Manejo de Residuos y Emisiones

b.1) Emisiones a la Atmósfera

Durante la fase de construcción del Proyecto en el Patio de Estacionamiento, se contempla la generación de emisiones temporales de material particulado (MP10) y gases por la habilitación de la plataforma, transporte de materiales, actividades de carga y descarga, movimiento de vehículos entre otros. Sin embargo, dado los métodos de construcción a emplear que incluyen humectación en caminos, en los frentes de trabajo, en las actividades de carga y descarga de materiales, transporte en caminos públicos de insumos con carga cubierta, revisiones técnicas de maquinarias y equipos, y el distanciamiento de los frentes de trabajo de lugares habitados, estas emisiones se estiman poco significativas.

En las siguientes tablas se presentan los resultados de los inventarios de emisiones asociados a las actividades del Proyecto durante la fase de construcción, respecto de esta obra.

Tabla 1-15. Inventario Emisiones.

Sector	Emisión (Kg/día)		
	MP10	PTS	MP2.5
Patio de Estacionamiento	195	830	40

Fuente: GEOAIRE, 2011

Tabla 1-16. Inventario Emisiones Vehiculares durante la Fase de Construcción.

Fuente de Emisión	Sector	Emisión (Kg/día)			
		MP	CO	NOX	HC
Vehículos (Tubo de Escape)	**Patio de Estacionamiento**	**0,01**	**0,1**	**0,45**	**0,05**

Fuente: GEOAIRE, 2011

Durante la fase de operación del Proyecto se generarán emisiones de material particulado y gases, provenientes principalmente del flujo vehicular y aplicable sólo a los sectores planta y mina, debido a que los otros sectores como el Patio de Estacionamiento no tienen aportes significativos en esta etapa.

b.2) Residuos Sólidos

Para la fase de construcción, los tipos de residuos sólidos que se generarán son principalmente residuos no peligrosos (domésticos e industriales no peligrosos), y en menor proporción también se generarán residuos peligrosos provenientes, principalmente, de envases con restos de pinturas, ampolletas, tubos fluorescentes, contenedores plásticos contaminados u otros residuos de productos utilizados en la construcción de las instalaciones. De igual forma durante la fase de operación se prevé la generación de residuos no peligrosos (domésticos e industriales no peligrosos) y residuos peligrosos (principalmente aceites usados provenientes del sistema de lavado de camiones).

Durante la construcción, en el Patio de Estacionamiento los residuos generados serán clasificados y ubicados temporalmente en contenedores adecuadamente distribuidos e identificados según los requerimientos en las áreas de trabajo o lugar de origen. De igual modo los residuos sólidos generados durante la operación serán clasificados y localizados en contenedores adecuadamente identificados en áreas externas a garita de acceso, oficinas, casino y bodega. Para ambas etapas se considera habilitar una bodega para el acopio temporal de residuos peligrosos, para posteriormente ser trasladados a un sitio de disposición final autorizado. Para mayores antecedentes revisar respuesta a la observación 1.2.21 del presente Adenda.

c) Receptores Cercanos

De acuerdo con la predicción y evaluación de impactos ambientales presentada en el Capítulo 6 del presente EIA en el Sector S5 (LAT Cardones), del cual forma parte el área del Patio de Estacionamiento, se concluyó (según el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos efectuado para la fase construcción) que no se generarán impactos adversos sobre la calidad del aire debido por MP10, ni MP2.5. En relación al Material Particulado Sedimentable, el Proyecto genera niveles muy bajos, sin embargo, la Línea Base presenta valores altos, por tanto el Proyecto no altera la línea base. En consecuencia los receptores cercanos no se verán mayormente afectados por las emisiones de las obras de construcción y operación del Estacionamiento de Nantoco.

Entendiéndose como receptores a construcciones habitables, se ha identificado que hacia el oeste bajando por el valle, el primer receptor se encuentra a 9,63 Kilómetros y hacia el este subiendo por el valle el primer receptor se encuentra a 2,67 Kilómetros.

1.2.21 Se solicita al Titular describir las instalaciones sanitarias a implementar en el Patio Estacionamiento sector Punta Gorda y presentar los antecedentes de los permisos asociados a estas instalaciones, relativos a los PAS 91 y 93.

Respuesta: 1.2.21

Respecto a los antecedentes del PAS 91, cabe señalar que en el Capítulo 2 del EIA (sección 2.3.7.1) se indicó que el Patio de Estacionamiento contará con un sistema séptico de aguas servidas. Sin embargo, se ha estimado cambiar esta solución por una planta de tratamiento de aguas servidas modular. Los antecedentes del PAS 91 presentados en respuesta a la observación 1.2.17 para las PTAS de los campamentos temporales de los ductos, son aplicables a la PTAS del Patio de Estacionamiento, considerando una capacidad máxima para 200 personas.

En el Patio de Estacionamiento se considera habilitar una bodega para el acopio temporal de residuos peligrosos, por lo que a continuación se presentan los antecedentes del PAS 93.

Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario.

El Art. 79 señala: *"Para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, será necesaria la aprobación previa del proyecto por el Servicio Nacional de Salud".*

El Art. 80 señala: *"Corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio*

o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. Al otorgar esta autorización, el Servicio Nacional de Salud determinara las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas".

El Proyecto contempla la habilitación de una bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro de las instalaciones del Patio de Estacionamiento.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) Aspectos Generales:

a.1) Definición del tipo de tratamiento

El Proyecto no contempla ningún tipo de tratamiento de basuras o desperdicios, ya que corresponde a un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos para luego ser llevados a sitios de disposición final autorizados.

a.2) Localización y características del terreno

La bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos se ubicará en un sitio que se definirá en la etapa de ingeniería de detalle, siguiendo los requisitos establecidos en D.S. Nº 148/2004 "Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos" del Ministerio de Salud.

Las características del terreno en el área del Patio de Estacionamiento corresponden a la serie de suelos Misceláneo Quebrada que corresponde a suelos en posición de fondo de valle, con pendientes complejas y escurrimientos o cauces intermitentes. Son suelos estratificados sin desarrollo de pedogénesis. Existe dominancia de texturas gruesas, abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. La unidad está sometida a procesos de erosión hídrica, con procesos asociados a crecidas esporádicas con arrastres aluvio coluviales.

a.3) Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos

Durante la fase de construcción en las instalaciones del Patio de Estacionamiento, se prevé principalmente la generación de: envases con restos de pinturas, ampolletas, tubos fluorescentes, contenedores plásticos contaminados u otros residuos de productos utilizados en la construcción de las instalaciones. La cantidad aproximada de residuos peligrosos es de 8 m^3/año.

Durante la fase de operación, se prevé principalmente la generación de aceites, grasas y lodos producto del sistema de separación aguas/aceites en el sitio de lavado de camiones, ampolletas y tubos fluorescentes, equipos de protección personal y ropa, baterías, paños de limpieza

contaminados con aceites y grasas, entre otros residuos. La cantidad aproximada a generar de estos residuos es de aproximadamente 208 m^3/año.

a.4) Obras civiles proyectadas y existentes.

La bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, será diseñada y construida conforme al artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 "Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos" del Ministerio de Salud. Contará con las siguientes características:

- Tener una base continua, impermeable y resistencia estructural y química a los residuos.
- Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura.
- Estar techado y protegido de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Contar con capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh.2190 Of. 2003

a.5) Vientos predominantes.

La estación meteorológica ubicada en las cercanías del Patio de Estacionamiento indica que la intensidad del viento muestra un valor promedio para el período de mediciones de 2,3 m/s, registrándose un valor máximo de 5,6 m/s durante el mes de diciembre y un valor mínimo de 0 m/s durante los meses de febrero a mayo. El campo de viento en el período de análisis, predominan vientos de componente N y NNE durante todo el día, aunque también de manera ocasional se observa componente S durante los meses de mayo y junio.

a.6) Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores.

Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en contenedores estancos y cubiertos especialmente habilitados para este tipo de residuos. Debido a lo anterior, no se prevé la generación de emisiones líquidas, atmosféricas, olores ni vectores en estas áreas del Proyecto. Por otra parte, los caminos de acceso serán permanentemente humectados para evitar la emisión de material particulado fugitivo.

Las instalaciones asociadas al manejo de los residuos sólidos operarán en horario diurno, de modo que los residentes del campamento no se verán afectados por los ruidos asociados a su operación.

Los eventuales derrames estarán contenidos en un depósito de emergencia en virtud de lo cual no se producirán emisiones líquidas que pudieran afectar al campamento.

a.7) Características hidrológicas e hidrogeológicas

El Patio de Estacionamiento se ubica en la hoya del río Copiapó cuyas características hidrológicas e hidrogeológicas han sido descritas en el Capitulo 5 Línea de Base del EIA.

a.8) Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos

La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos en Patio de Estacionamiento contará con un sistema establecido para la prevención y control de situaciones de emergencia como incendios y derrames de productos. Las medidas que se tomarán estarán enfocadas a prevenir la ocurrencia de eventuales accidentes y a enfrentar en forma eficaz las emergencias permitiendo así el trabajo seguro de las personas, y contemplan principalmente:

- Elemento para la previsión y control de incendios: Se contará con extintores en cantidades de acuerdo a lo establecido por el Artículo 40 del D.S. N°594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, del Ministerio de Salud. Estos serán instalados en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo. Los extintores estarán debidamente señalizados y serán sometidos a mantención preventiva como mínimo una vez al año. Además, los trabajadores estarán capacitados para manipular los extintores según cada situación que se presente.
- Señalización de seguridad: Las instalaciones contarán con señalización de seguridad, compuesto por letreros de identificación que indican los implementos de protección personal mínimos a utilizar, vías de evacuación en caso de emergencia, entre otros.
- Plan de emergencia y evacuación: El Proyecto tendrá un plan de emergencia y evacuación dirigido a preservar la integridad física de todas las personas que se encuentren en las instalaciones. Este plan tendrá por finalidad enfrentar en forma eficiente y eficaz las emergencias que se puedan generar por su actividad o medio ambiente, proteger la vida de los trabajadores y minimizando las pérdidas materiales.

a.9) Manejo de residuos generados dentro del sector Punta Padrones

El manejo de los residuos peligrosos generados dentro del Patio de Estacionamiento se realizará según lo indicado en las secciones 2.4.9.1 y 2.5.9.1 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA, lo indicado en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado en Anexo 2-B del EIA y en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la fase de construcción (Anexo 1.13.1 del presente Adenda).

b) Tratándose de una estación de transferencia, además de lo señalado en la letra a), la forma de carga y descarga de residuos, el control de material particulado, gases y olores, producto de la descarga de residuos y operación de la estación; y residuos líquidos producto del lavado de superficie, así como el escurrimiento de percolados.

No Aplica.

c) Tratándose de plantas de compostaje, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

d) Tratándose de una planta de incineración, además de lo señalado en la letra a), el manejo de los residuos sólidos, cenizas y escorias y residuos líquidos generados, el control de las temperaturas de los gases de emisión, el manejo de los gases de emisión, y control de la operación de la planta de incineración.

No Aplica.

e) Tratándose de un relleno sanitario y de seguridad, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

f) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en la letra a):

f.1) Características del recinto

Esta información se encuentra incorporada en el punto ii) de sección a.4 del presente acápite 3.4.7.

f.2) Establecimiento de las formas de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores

Las condiciones de almacenamiento de residuos serán las siguientes:

- Dependiendo del tamaño y tipo de residuo, éstos se almacenarán sobre *pallets*, en estanterías tipo *rack* o separadas, o bien directamente sobre el suelo, según su clasificación específica.
- Dependiendo del tipo de residuo de almacenará en isocontenedores (como los aceites), a granel o en pallets (baterías u otros).

1.2.22 Se solicita al Titular aclarar cuál es el objetivo de las PTOI de Piedra Pómez, señalando cuál es su fuente de abastecimiento, disposición del agua de descarte, almacenamiento de sustancias químicas y emisiones.

Respuesta: 1.2.22

La planta de osmosis inversa a que se refiere la pregunta es parte del sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez. El objetivo de esta planta es tratar las aguas subterráneas provenientes del campo de pozos ubicado en Barrancas Blancas.

El agua de descarte de la planta de osmosis (salmuera) será acumulada en la piscina de emergencia y se manejará en un área de evaporación.

En el área que ocupen las instalaciones de la planta de osmosis inversa de Piedra Pómez se establecerá un área dedicada al manejo de los reactivos químicos, que consiste en un módulo de limpieza *in situ*, un módulo de manejo del anti-incrustante y un módulo de adición de soda cáustica (NaOH). Estas áreas darán cumplimiento al Manual de seguridad de almacenamiento de sustancias peligrosas del Ministerio de Salud y el Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC (Anexo 1.12.7) del que destaca lo siguiente:

- Cada sustancia definida y clasificada como peligrosa, de acuerdo a la Norma Chilena NCh 382 Of. 98, y Normas NCh 2120/1 a NCh 2120/9, debe estar correctamente almacenada y rotulada (etiquetada), de acuerdo a las disposiciones reglamentarias y normas internas.
- Las sustancias químicas peligrosas que se reciban en las bodegas de almacenamiento, deberán guardarse en los envases originales de fábrica, cumpliendo en forma estricta las recomendaciones del fabricante para cada producto.
- Se prohíbe la presencia de llama abierta o fumar cerca de los depósitos de almacenamiento de sustancias peligrosas.
- Nunca se almacenarán sustancias peligrosas en cercanías de otras con las cuales puedan reaccionar violentamente, afectando la seguridad y salud de las personas, las instalaciones y/o el medio ambiente.
- En las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas de Minera Casale, deberá mantenerse un archivo actualizado de las Hojas de Datos de Seguridad de Productos Químicos (HDS) de todas las sustancias peligrosas que allí se almacenen, y una copia de ellas deberá remitirse a la Gerencia HS de Minera Casale y al área, sección o lugar de trabajo donde se maneje y se emplee sustancia peligrosa.
- Todos los envases que contengan sustancias peligrosas, deben ser herméticos, resistentes a los golpes y estarán rotulados mediante etiquetas con el nombre del producto o sustancia y etiqueta (rombo) con la clase de riesgo, según la NCh 382 y Naciones Unidas (N.U.), etiqueta del diamante de la NFPA, con los números de los grados de riesgos y etiqueta descriptiva, basada en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS).
- En los lugares de trabajo donde existan áreas en las que se encuentran almacenadas sustancias inflamables, combustibles o explosivas, se deberá colocar letreros y/o señales de avisos de advertencia de seguridad y de instrucciones de seguridad que indiquen la prohibición de fumar, introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes y cualquier otra sustancia susceptible de causar incendio o explosión, de acuerdo con las normas respectivas.
- En todo equipo, sistema eléctrico, estructuras, estanques y recipientes o depósitos para el almacenamiento de materiales o sustancias químicas peligrosas, inflamables, combustibles

o explosivas, en donde se pueda generar o acumular electricidad estática, se deberán instalar dispositivos a tierra, conforme a las normas que establece la Superintendencia de Energía y Combustible (SEC).

- El almacenamiento de sustancias inflamables que se encuentran en estado sólido, líquido o gaseoso, deberán cumplir con lo establecido en la Norma Chilena Oficial NCh 389 Of. 74 del INN - Sustancias Peligrosas.

1.2.23 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.2.2 Objetivo del Proyecto - Actualización del Plan Minero; y en el punto 2.3 Definición de partes, acciones y obras físicas del proyecto 2.3.1 Actualización del Plan Minero del EIA: "La actualización del plan minero sólo modifica el cronograma de producción en base a la explotación de la mina". Al respecto se entiende que no existen modificaciones en la ubicación, el tamaño (nº de hectáreas) y el material a extraer asociado a la explotación en mina, según lo evaluado en Proyecto Aldebarán. Se solicita al Titular reafirmar o aclarar dicha situación.

Respuesta: 1.2.23

Se reafirma dicha situación.

1.2.24 El Titular presenta en el punto 2.2.3 Localización y Accesos del EIA, diversos planos en el Anexo 2. Se solicita al Titular entregar la totalidad Obras y Accesos en formato digital para visualizarlos en Sistemas de Información Geográfica en Datum WGS 84 Huso 19 S en formatos compatibles con el software Arcview y Google earth, con el fin de poder realizar un mejor análisis de la localización de las obras y accesos tanto de la RCA Nº14/02 como las actuales modificaciones presentadas en la actual evaluación Ambiental.

Respuesta: 1.2.24

Se acoge solicitud. En Anexo 1.2.24 se incluye la siguiente información:

- 1.2.24-1 Obras Proyecto Kmz.
- 1.2.24-2 Red Vial Cam Acceso.Kmz.
- 1.2.24-3 Obras Proyecto Shp.
- 1.2.24-4 Red Vial Cam Acceso.Shp.

1.2.25 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.2.4 Justificación de la Localización "se indica la justificación de la localización de las obras que componen las modificaciones del Proyecto". Al respecto se solicita al Titular integrar al análisis de justificación, los criterios ambientales usados para la determinación de la localización de cada obra modificada o integrada en el presente proceso de evaluación de Impacto Ambiental. Es relevante conocer si dichos lugares de emplazamiento generan mayor o menor impacto en las diversas componentes ambientales en relación a otras alternativas de ubicación analizadas, con el fin de determinar y justificar de mejor manera dicha ubicación y no sólo usar criterios tal como las relaciones espaciales entre obras y sus actividades asociadas.

Respuesta: 1.2.25

La inclusión de criterios ambientales en la determinación de la localización y en los diseños de ingeniería de las obras del Proyecto, se ha considerado desde sus inicios. En este sentido, el EIA del Proyecto Aldebarán indica que la localización del Proyecto corresponde a la mejor ubicación según diversos estudios técnicos, económicos y ambientales.

En particular para el depósito de relaves y botadero de estériles, la ubicación fue seleccionada después de analizar diversas alternativas para las cuales se realizaron estudios técnicos y de reconocimiento arqueológico. Estas alternativas fueron descritas en el Addendum N°1 del EIA Aldebarán y en la RCA 14/2002 (considerando 3.19).

En el presente EIA se contempla la modificación e inclusión de obras en el área del depósito de relaves y botadero de estériles ya aprobada por Aldebarán. Corresponden al depósito de relaves de limpieza y la pila de lixiviación, que se ubica en la huella del botadero de estériles.

Respecto a la planta de procesamiento, el EIA Aldebarán indica que la ubicación se decidió después de realizar estudios de estabilidad, arqueología y de flora y fauna. En el presente EIA, se contempla modificar e incluir obras en el área de la planta de procesamiento ya aprobada por el EIA Aldebarán. Entre dichas obras están las plataformas multipropósito, acopio de sulfuros y remanejo, planta de tratamiento de aguas servidas y mini central hidroeléctrica.

Asimismo, el área del campamento Casale se encuentra aprobada bajo el EIA Aldebarán, en el cual se justificó su localización en base a la realización de estudios de flora, fauna y arqueología correspondiente.

Los trazados del concentraducto y el acueducto Piedra Pómez han sido estudiados extensivamente y se evaluaron varias alternativas en ambos casos. En particular para el acueducto, la definición del trazado consideró aspectos relacionados a su constructibilidad y operatividad, desde variables económicas hasta los elementos y factores ambientales presentes en las áreas de su recorrido. Para un mayor detalle ver respuesta a observación 1.2.7 del presente Adenda.

En el caso de las líneas eléctricas, se realizaron estudios de campo para caracterizar la línea de base con la cual evaluar diferentes rutas para optimizar cada trazado y evitar peligros naturales (ej. áreas de deslizamientos).

El sitio de ubicación de las áreas de manejo de residuos sólidos ha considerado los criterios establecidos en el D.S Nº 189/2005 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios. Para un mayor detalle ver respuesta a observación 1.2.26.

En la selección de los sectores de extracción de empréstitos se identificaron una serie de restricciones ambientales, operacionales y de permisos, lo cual se relaciona con la cantidad efectiva disponible de materiales y la planificación en el tiempo de las operaciones. Entre las restricciones ambientales se encuentra la minimización de impactos y evitar material con potencial de generación ácida.

Respecto de la ubicación del aeródromo, en el sector de la rivera del río Nevado, entre las confluencias del río La Gallina y río Pircas Negras, se realizó una revisión y análisis de variables ambientales sensibles, específicamente de Fauna, Vegetación, Medio Humano y Medio Físico,

1.2.26 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.2.4 Justificación de la Localización Actualización de Áreas de Servicio del EIA, no justifica la localización de las nuevas Áreas de Manejo de Residuos Sólidos, tales como: relleno sanitario de residuos domésticos; relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos; depósito de almacenamiento temporal de residuos reciclables y reutilizables, bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos; y bodega de almacenamiento temporal de mercurio y residuos de mercurio. Al respecto se solicita justificar la localización de dichas obras incluyendo criterios ambientales, con énfasis en presencia de fuentes de infiltración de agua y la estructura, y el tipo de suelo.

Respuesta: 1.2.26

Los criterios ambientales que se utilizaron para la ubicación del Relleno Sanitario incluyeron los que se detallan el D.S. N°189 entre los cuales se destacan:

- Proximidad a sitios arqueológicos
- Interferencias con ríos y/o quebradas
- Interferencias con sitios habitacionales
- Evaluación ambiental con respecto a interferencia con vegas y áreas de protección de flora y fauna.

Además se analizó un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, Restitución aerofotogramétrica en coordenadas globales y un Plano General del Sitio.

La ubicación del Relleno Sanitario cumple con los requerimientos técnicos y ambientales mínimos para la localización, según se describe a continuación:

- No existen edificaciones para uso habitacional y/o de servicios a menos de 300 m, por lo que cumple con la zona de protección indicada por normativa.
- No existen captaciones de agua existentes a menos de 600 m del sitio, por lo que cumple con la normativa vigente.
- El sitio se ubica a más de 400 m del Río Nevado, por lo tanto considerando la máxima crecida en un período de retorno de 100 años la distancia no debería superar los 60 m que solicita la normativa actual.
- El sitio no se encuentra cercano a quebradas existentes.

Por lo tanto, el sitio de ubicación del Relleno Sanitario no solamente cumple con los criterios ambientales mencionados sino también se evaluó la accesibilidad al lugar para disminuir los riesgos asociados al transporte de residuos y movimiento de suelos.

1.2.27 Se solicita al Titular describir las potenciales infiltraciones y las características del acopio de mineral (área de almacenamiento de mineral).

Respuesta: 1.2.27

El Área de Almacenamiento de Mineral presenta de por sí bajas cargas hidráulicas sobre el sistema de revestimiento, por lo que se estima una baja probabilidad de infiltraciones.

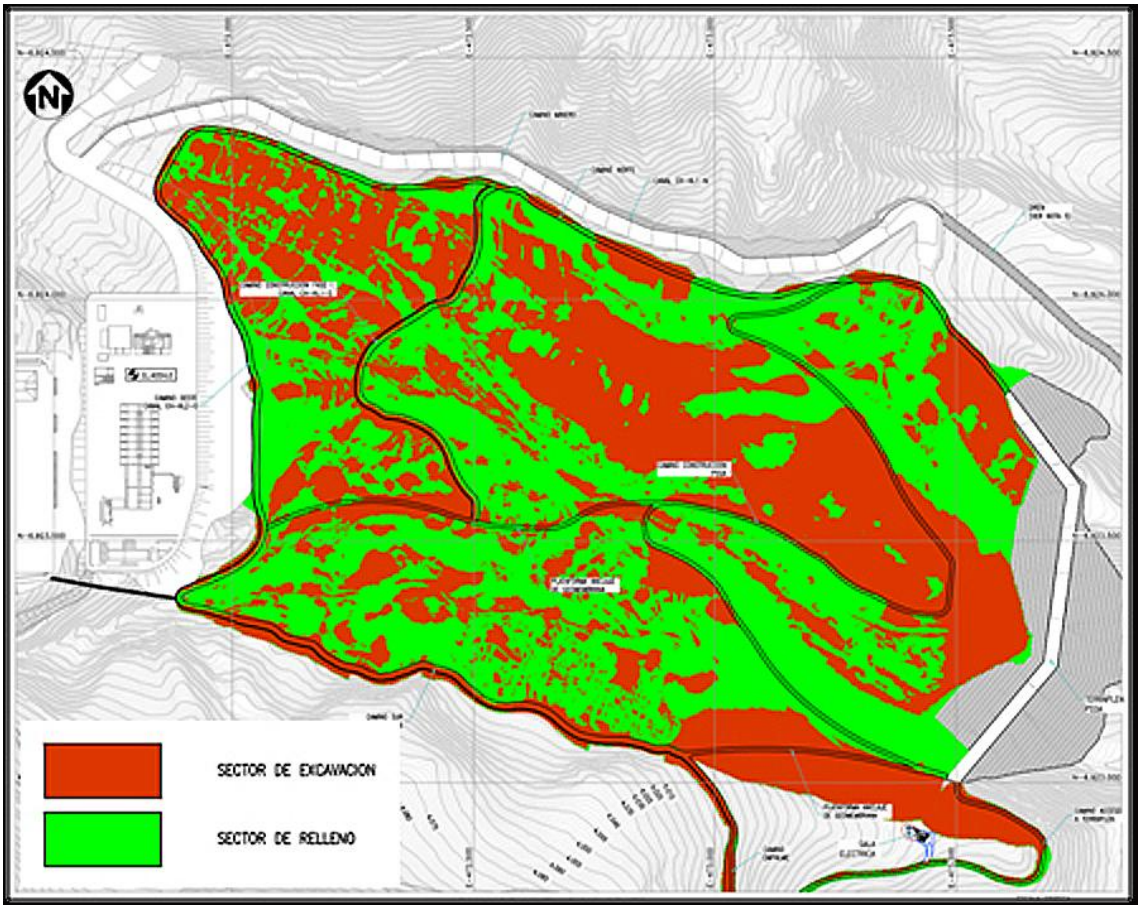
Tal como se indicó en la sección 2.3.2.1 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto, el mineral se dispondrá en capas controladas de aproximadamente 15 m de altura, formando taludes globales estables (2,5H: 1V en la cara frontal y 1,6H: 1V en las laterales), de acuerdo al ángulo de reposo del material y a bermas de seguridad.

1.2.28 En la sección 2.3.1 Actualización del Plan Minero. Base revestida del EIA. Respecto de la cama de apoyo, el Titular señala que ésta es "de aproximadamente 0,3m de espesor, con material de baja permeabilidad". Respecto a esto se consulta al Titular con qué materiales será construida esta capa dentro del área de intervención, de dónde y en qué volumen será extraído. En el caso de que la infiltración tomase contacto con este nivel, cuál sería la velocidad de desplazamiento de este líquido infiltrado en el material de baja permeabilidad.

Respuesta: 1.2.28

El material utilizado como cama de apoyo será procesado por el contratista constructor para cumplir con las especificaciones. Para la cama de apoyo de 0,3 m de espesor se necesitan alrededor de 555.190 m^3, para los cuales serán considerados los materiales procesados en el plan de nivelación del área de la pila, debido a que existe una cantidad sobrante entre el corte y relleno a ejecutar (corte 2.144.370 m^3, relleno 1.243.230 m^3), cantidades aproximadas.

Figura 1-6. Plan de Nivelación del Área de la Pila de Lixiviación.



Estos materiales corresponden a coluvios locales o materiales morrénicos de las áreas de nivelación indicadas, que sean idóneos como materiales para el revestimiento, y estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero y deberán estar en conformidad con la siguiente especificación:

Tamiz Estándar	**Porcentaje que pasa en peso seco**
25 mm (1 pulgada)	100
Nº 200	>10
Índice de Plasticidad:	10 mínimo
Conductividad hidráulica requerida:	$1x10^{-6}$ cm/seg

La conductividad hidráulica requerida es de 1x10-6 cm/seg para al menos el 90% de las muestras, determinada de acuerdo a la Norma ASTM D 5084 (Método D).

De acuerdo al informe Geotécnico del área de fundación de la pila, en gran parte del área, existen estratos superficiales con materiales clasificados como SC – SM, que tiene una permeabilidad menor a la requerida. No obstante estos materiales serán procesados para eliminar materiales gruesos y lograr las especificaciones antes mencionadas.

1.2.29 Se solicita al Titular corregir los datos de referencia de altitud que se mencionan en el punto 2.3.2.4.3 Sistema de Transporte y Distribución de Relaves, del EIA.

Respuesta: 1.2.29

Efectivamente se cometió un error de transcripción. Los datos de referencia de altitud se modificaron de la siguiente manera:

"El punto específico de inicio de este sistema está en los estanques de destrucción de cianuro ubicados en la planta de procesamiento (a 4.082 m.s.n.m.)".

"La conducción de relaves de limpieza posee un punto bajo ubicado en el sector suroeste aguas abajo del muro de confinamiento. En este punto (a 4.025 m.s.n.m.) se ubicará una piscina de emergencia para drenar la línea ante cualquier requerimiento".

1.2.30 El Titular deberá entregar un plano de ubicación de los puntos: 2.3.3.4.1 Planta de tratamiento de aguas servidas en Campamento Casale, 2.3.3.4.2 Planta de tratamiento de aguas servidas en planta de procesamiento y 2.3.3.4.3 Planta de tratamiento de agua potable. Además, se solicita entregar la cartografía en una escala donde sea posible la clara visualización de sus componentes y su superficie.

Respuesta: 1.2.30

Se entregan planos de ubicación y cartografía solicitada.

- Ubicación plantas de tratamiento de aguas servidas y planta de tratamiento de agua potable en el sector cuenca río Nevado (escala 1:50.000), ver Plano 1.2.30-4.
- Planta de tratamiento de aguas servidas en Campamento Casale (escala 1:750), ver Plano 1.2.30-1.
- Planta de tratamiento de agua potable en Campamento Casale (escala 1:300), ver Plano 1.2.30-2.
- Planta de tratamiento de aguas servidas en Planta de Procesamiento (escala 1:1.000), ver Plano 1.2.30-3.

1.2.31 Se solicita al Titular detallar el sistema de extracción de gases considerado en la planta SART.

Respuesta: 1.2.31

Los gases de HCN y H_2S provenientes del proceso SART son tratados en un lavador de gases de tipo torre empacada. En la parte superior de la zona de empaque del lavador se agrega una solución de soda caustica mediante espráis. Los gases viajan en contracorriente a la solución de soda caustica agregada, produciéndose una interacción gas-liquido y con ello facilitando la absorción de los gases en el liquido. Los gases limpios son descargados a la atmosfera. La adición de soda caustica y agua es controlada con un sensor de pH. El nivel de solución en el

lavador es controlado con un sensor de nivel que regula la descarga de la solución conteniendo los gases disueltos. La solución de soda caustica con los gases disueltos es recirculada al proceso.

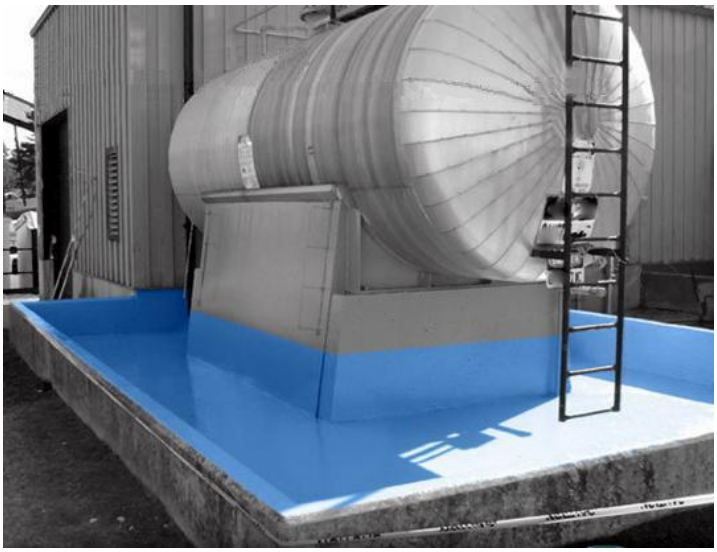
1.2.32 Se informa al Titular que, los estanques y sistemas de sustancias químicas utilizadas como insumos deben considerar sistemas de contención frente a derrames y canaletas que capten el material derramado y redirigirlo a sitios de contención. Por lo anterior se solicita al Titular que describa y represente a través de figuras este sistema de contención en detalle.

Respuesta: 1.2.32

Es necesario aclarar que los sistemas de contención frente a derrames no han sido detallados ya que no forman parte de las modificaciones sometidas en el presente proceso de evaluación ambiental. Sin perjuicio de lo anterior, es posible aportar los siguientes antecedentes:

- El Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC (Anexo 1.12.7), indica que las áreas destinadas al almacenamiento y proceso de los productos o sustancias peligrosas deben contar con pisos con pendiente y/o canales de descarga hacia una piscina que permita retener el producto derramado para su protección y tratamiento. Los sectores donde existen estanques de almacenamiento de líquidos peligrosos, deben contar con diques para la contención de derrames de acuerdo a las, disposiciones legales, Normas Chilenas e Internas.
- Los estanques superficiales de combustibles estarán ubicados en una zona sellada con bermas de contención, que servirán como un sistema de retención en caso de fuga. El área de contención tendrá una capacidad de 110% de la del volumen de uno de los estanques (ver Figura 1-7).
- La bodega de almacenamiento de cianuro tendrá un completo sistema de contención de derrames el que contemplará un piso con pendiente no inferior a 0,5% que permita el escurrimiento del derrame hacia una zona de acumulación y contención perimetral a través de canaletas conectadas a una piscina de contención.

Figura 1-7. Sistema de Contención Tipo



1.2.33 Se solicita al Titular informar cuantas tronaduras serán necesarias para la construcción de la planta en Punta Padrones.

Respuesta: 1.2.33

La planta de Punta Padrones no está sometida a evaluación en el presente Estudio de Impacto Ambiental. No obstante podemos señalar que las tronaduras que se realicen en el sector de dicha planta se efectuarán en forma controlada.

1.2.34 Se solicita al Titular indicar frecuencia diaria y semanal de despegues y aterrizajes de aviones, posibles impactos en actividad de criancería por ruido con sus respectivas medidas de mitigación, y además señalar cómo será el sistema de información sobre las actividades del aeródromo a la población (crianceros u otros) que ocupan el sector.

Respuesta: 1.2.34

La frecuencia diaria y semanal de despegue y aterrizaje de aviones será aquella que asegure evitar impactos significativos en la actividad de criancería por ruido.

El sistema de información de las actividades del aeródromo hacia los crianceros del área serán las siguientes:

- Realización de visitas a terreno semanales informando a los crianceros del área sobre las frecuencias estimativas mensuales.
- Reuniones mensuales con los crianceros del área dando a conocer un resumen de las frecuencias de vuelos realizadas y capturar observaciones y consultas que tengan sobre el funcionamiento del aeródromo.

Adicionalmente, podrá emplearse el Mecanismo de Reclamos descrito en Anexo 10-F del Capítulo 10 Participación Ciudadana del EIA.

1.3 Concentraducto

1.3.1 En Tabla 1 del Anexo 2 – E, Trazado del concentraducto del EIA, el Titular entrega las coordenadas de 949 puntos que corresponden al trazado propuesto para el concentraducto. Sin embargo al momento de utilizar estos puntos en un programa SIG, no se logra obtener la totalidad del trazado, según lo indica la figura 1 adjunta en el pronunciamiento de CONAF. Al verificar en la figura se aprecian espacios entre las coordenadas; dado lo anterior se solicita al Titular entregar la totalidad de puntos asociado a esta instalación.

Respuesta: 1.3.1

Se acoge observación. En Anexo 1.3.1 de este Adenda se entregan las coordenadas del concentraducto para la totalidad de los puntos.

1.4 Vida útil del proyecto

1.4.1 Se solicita al Titular aclarar lo indicado, respecto a los años de la etapa de construcción del proyecto; ya que en el punto de la descripción del proyecto se señalan 4 años, en cambio en el punto 2.3.6.2.5 se señalan que las actividades de construcción durarán 5 años.

Respuesta: 1.4.1

La fase de construcción durará 4 años. Esto sin perjuicio de que haya algunas actividades de construcción que continúen hasta el año 5 (descritas en el punto 2.3.6.2.5).

1.5 Combustibles

1.5.1 Respecto al Patio de Estacionamiento ubicado a 28 km de Copiapó el Titular señala que habrá un sistema de almacenamiento de combustibles; dado lo anterior se solicita al Titular detallar dicha obra y/o actividad señalando tipo, cantidad, y tiempo de combustible a almacenar, además de señalar superficie involucrada en el almacenamiento y residuos a generar por tal actividad.

Respuesta: 1.5.1

Se debe aclarar que no se contempla un sistema de almacenamiento de combustible en el Patio de Estacionamiento. Se cometió un error de transcripción ya que lo que si se contempla es un sistema de almacenamiento de comestibles.

1.6 Pila de Lixiviación

1.6.1 Se solicita al Titular aclarar la superficie total de la pila de lixiviación, ya que en el capítulo de Descripción de Proyecto del EIA se señala 1, 72 km2 y en el anexo 2 A una superficie distinta de 180 ha; las cuales además el Titular menciona que ya han sido aprobadas, sin embargo la pila de lixiviación es un nuevo proceso de su plan minero.

Respuesta: 1.6.1

Efectivamente, en el Anexo 2-A se ha entregado un valor aproximado. El valor exacto corresponde a 179,42 ha.

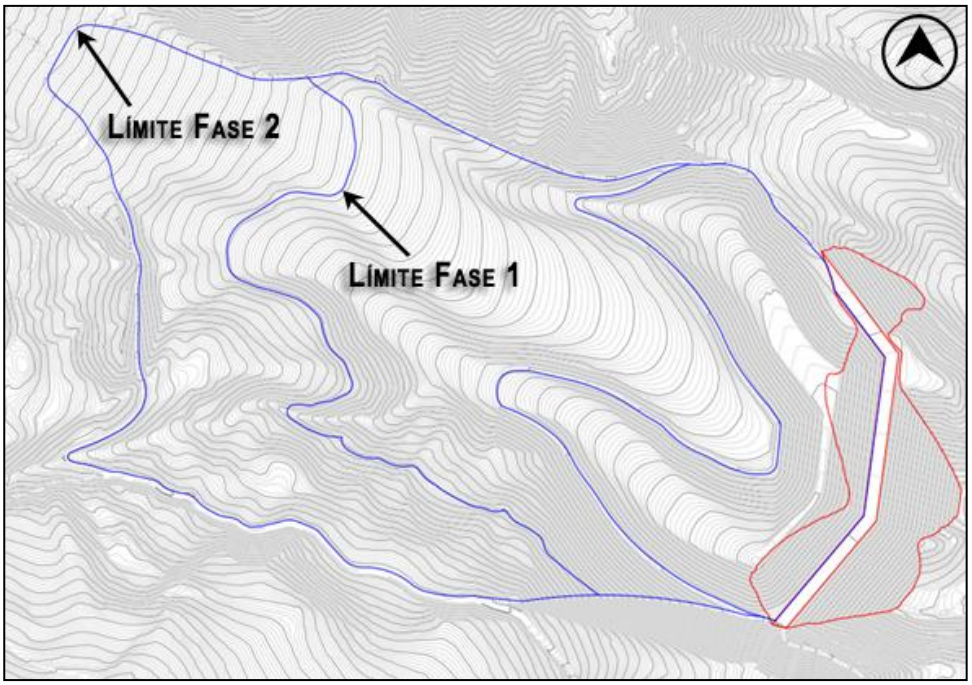
Se ha indicado como superficie de intervención aprobada, ya que la pila de lixiviación se ubicará sobre la huella del depósito de estériles aprobado para el Proyecto Aldebarán.

1.6.2 Se solicita al Titular aclarar lo señalado respecto a la pila de lixiviación, la cual señala que, "contará con un sistema de canales de contorno diseñados para soportar los flujos de la Crecida Máxima Probable nival (ver Figura 2-18). Estos serán canales abiertos y de sección trapezoidal. Uno de ellos se localiza al norte de la pila y se conectará con uno de los drenes secundarios del botadero de estériles. Los otros dos canales de contorno se construyen para la fase 1 y la fase 2 de construcción de la pila de lixiviación. En la Figura 2-23, se indican los límites de cada fase de construcción. El canal correspondiente a la fase 1 recorrerá el límite de la fase 1 de construcción de la pila de lixiviación. El canal de desvío correspondiente a la fase 2 recorrerá límite de la fase 2 de construcción de la pila de lixiviación. Ambos canales llegarán hasta una cámara desde la cual el agua se transfiere a la piscina desarenadora del sistema de control de infiltraciones". Detalle en forma clara cuales son las distintas fases de la pila de lixiviación y el sí está se interpone con el botadero de estériles.

Respuesta: 1.6.2

Las fases de la pila de lixiviación se indican en la Figura 1-8. Estas no se interponen con el botadero de estériles dado que éste comenzará a cubrir la pila de lixiviación una vez que ésta haya completado su proceso de cierre.

Figura 1-8. Fases de la Pila de Lixiviación.



Fuente: CMC, 2011.

1.6.3 El Titular indica que la piscina desarenadora, que recoge soluciones del sistema de drenaje, no está revestida; de ser así, no resulta claro de qué manera se evitará la infiltración al subsuelo de dichas soluciones, con su consecuente impacto ambiental. Se solicita entregar la información para poder evaluar.

Respuesta: 1.6.3

Como se ha mencionado, el sistema de control de eventuales filtraciones está compuesto por una serie de sistemas y elementos que constituyen barreras de intercepción y captación consecutivos.

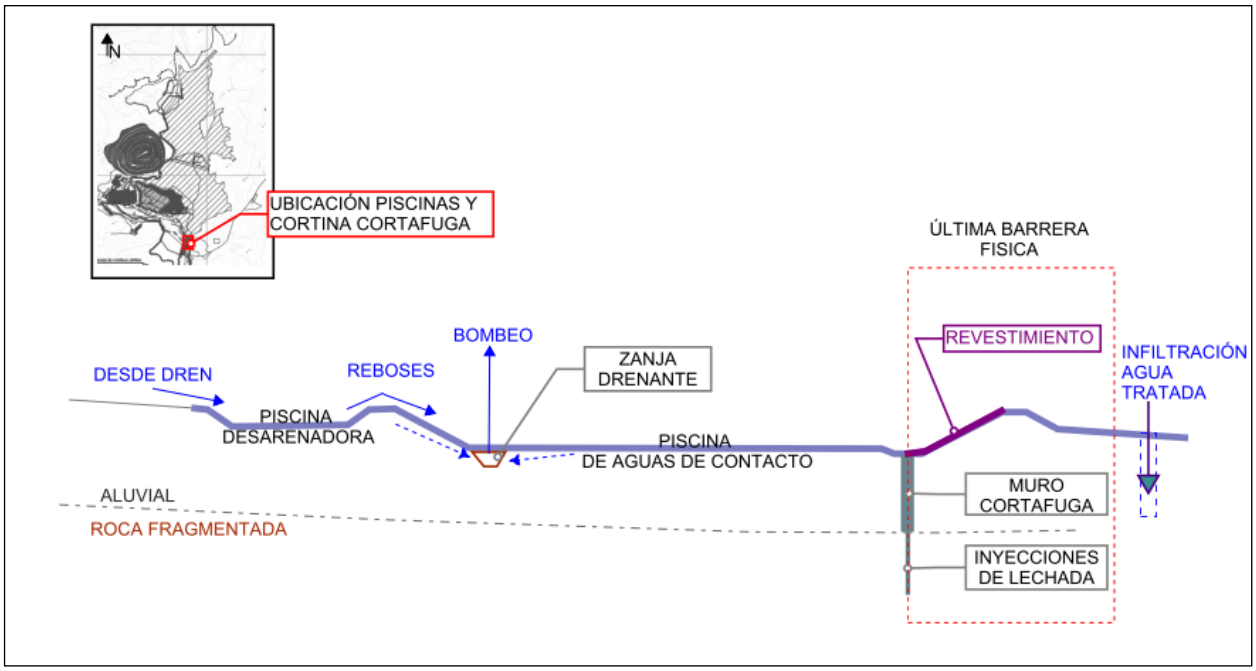
En términos generales, las eventuales filtraciones provenientes del depósito de relaves y estériles son captadas y conducidas por el sistema de drenaje construido en la base del depósito de estériles, que las transporta hacia el sector de recuperación de éstas, aguas abajo. En esta área, se proyecta la construcción de una serie de piscinas y barreras de captación, que en su conjunto garantizan el cumplimiento del objetivo central del sistema: captar todas las eventuales filtraciones provenientes de aguas arriba, para reintegrarla al proceso toda vez que su calidad no cumple con los requisitos definidos por la línea base de Río Nevado.

Entre las obras diseñadas se encuentra la piscina desarenadora, donde se decantan los posibles sólidos que pudieran traer las filtraciones desde el dren. Contigua a esta piscina desarenadora, se encuentra la de aguas de contacto, que recibe los reboses luego de que hayan sedimentado los sólidos. Bajo condiciones de operación normales, esta piscina se

encontrará vacía, y servirá para almacenamiento eventual ante la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos, otorgándole seguridad al sistema durante dicho escenario.

Entre ambas piscinas y bajo el piso de la piscina de contacto se ubica una zanja drenante transversal, como se muestra en la Figura 1-9, desde donde bombas de pozo profundo permiten la captación de estos flujos.

Figura 1-9. Esquema general del sistema cortafuga



En el nivel del talud de aguas abajo de la piscina de aguas de contacto, se ubica la cortina cortafuga (muro e inyecciones de lechada): última barrera física que limita el escurrimiento de aguas de contacto hacia el valle.

El esquema descrito asegura que la eventual agua de contacto es captada aguas arriba del muro cortafuga y enviada al proceso, con lo que no hay descarga de ésta fuera del área del Proyecto. En este esquema no tiene mayor beneficio revestir la piscina desarenadora pues se busca controlar las eventuales filtraciones por la zanja dren y el muro cortafuga ubicadas inmediatamente aguas abajo.

1.6.4 El Titular deberá precisar si el límite de contenido en los sólidos será efectivamente "como máximo 1 ppm de cianuro total residual".

Respuesta: 1.6.4

Se precisa que el límite de contenido en los sólidos será efectivamente como máximo 2 ppm de cianuro total residual.

1.6.5 Se solicita al Titular presentar el estudio de estabilidad de taludes que determine las condiciones de equilibrio de las terrazas de las pilas durante la operación en condiciones estáticas y dinámicas.

Respuesta: 1.6.5

La pila de lixiviación posee un sistema de contención y almacenamiento estable de mineral tanto bajo condiciones de carga estáticas como sísmicas. Durante el periodo operacional de la mina, la pila de lixiviación (una vez completado el proceso de lixiviación) será cubierta con material del botadero, el que provee condiciones de estabilidad en el largo plazo para el periodo de cierre de la mina.

La estabilidad del sistema fue evaluada tanto en condiciones estáticas como sísmicas (pseudo-estáticas) para las secciones identificadas como críticas. Los análisis se basan en las propiedades de los materiales de acuerdo a campaña de investigación en terreno y ensayos de laboratorio, caracterizando el mineral, interfaz geomembrana/suelos, rellenos, suelos naturales y lecho rocoso. En el Anexo 1.6.5 de este Adenda se presenta el Análisis de Estabilidad de Taludes, sin perjuicio que la información de detalle se presentará dentro del marco del permiso sectorial pertinente.

1.6.6 El Titular señala en el punto 2.6.2.1.1 del EIA que, durante la fase de cierre desarrollará la recolección y tratamiento de las aguas de contacto de la pila de lixiviación; la cual se realizará durante todo el tiempo necesario hasta que la calidad de las aguas alcance condiciones compatibles con las de la línea base de la zona y no requieran tratamiento. Respecto a lo anterior se solicita al Titular indicar una definición y cuantificación para "condición compatible con las de línea base", además deberá determinar el número de análisis de agua con condición compatible que serán necesarias para determinar el cese de esta actividad.

Respuesta: 1.6.6

En el mencionado punto 2.6.2.1.1 del EIA se indica que en el período de post-cierre, las aguas de contacto que se generen producto del deshielo de la nieve precipitada directamente sobre el área de la pila fluirán a través de los intersticios del material hasta la base revestida y luego hasta la piscina subterránea (área de almacenamiento de solución lixiviada). Estas aguas serán recuperadas mediante el sistema de bombeo y enviadas a la planta de destrucción de cianuro y carbón en columnas para reducir el contenido de cianuro a un nivel que asegure que durante la fase de post-cierre, toda agua proveniente del área del Proyecto que se libere al ambiente, tendrá una concentración de cianuro que cumplirá con la norma de agua potable NCh 409 (concentración menor a 0.05 ppm). Luego serán conducidas hasta el sistema de control de infiltraciones, donde serán sometidas a tratamiento (en conjunto con las infiltraciones) para remover los contenidos de metales y sales hasta niveles compatibles con los respectivos rangos de línea base. De esta forma, las aguas efluentes podrán ser incorporadas al flujo natural del río Nevado.

Dichas condiciones de línea base que se indican, se refieren a que las aguas recolectadas en el área de la pila, y luego tratadas, permitan alcanzar los rangos de línea base en los puntos de cumplimiento de calidad de aguas propuestas por el Proyecto, es decir, SW-04, SW-08 y SW-10 a nivel superficial y OW09-12 a nivel subterráneo.

1.6.7 El muro del Depósito de Ripios de Lixiviación por Cianuración - DRLC (que el Titular indica como depósito de relaves de limpieza) debe incorporar medidas de impermeabilización en ambos lados y en su base, de manera de asegurar que no haya comunicación hidráulica desde un depósito a otro, dado que se trata de dos residuos de naturaleza distinta.

Respuesta: 1.6.7

Como se ha mencionado, una de las optimizaciones realizadas al Proyecto Cerro Casale dice relación con la implementación de un sistema de depositación y manejo segregado de los relaves de limpieza. Para ello se ha considerado que el área de almacenamiento de estos relaves tenga un elemento que actúe para reducir la permeabilidad de la base y confinar la pulpa depositada. El elemento que mejor se ajusta a la condiciones del proyecto y de la topografía es una geomembrana, la que se emplaza en toda la superficie de depositación de los relaves, como se menciona en el acápite 2.3.2.4 del Capítulo 2. Este revestimiento se realiza en toda la base de la cubeta y el talud del muro en contacto con estos relaves de limpieza, a lo largo de toda la vida útil del depósito, lo que permite contener el material y sus compuestos en el área definida para tal propósito, sin comunicación con otras unidades.

Adicionalmente, en ambos taludes del muro se proyecta la construcción de un revestimiento con material granular (aluvial), filtro del relave de limpieza y el convencional. La función de estos revestimientos, tanto aguas abajo como aguas arriba, es específicamente la de actuar como elemento de limitación al paso de los relaves de limpieza y convencionales, lo que se logra a partir de la aplicación de las leyes de filtro considerando las características granulométricos de estos relaves y el material aluvial.

En resumen, el depósito de relaves de limpieza cuenta con un sistema de contención de relave mediante membrana, y mediante revestimientos granulares diseñados para actuar de filtros de los relaves contiguos – de limpieza o convencionales-.

1.6.8 El Titular señala en capítulo 2. Pág. 156 del EIA que, los ripios de lixiviación ("relaves de limpieza") serán espesados. Al respecto se solicita al Titular aclarar si efectivamente corresponderá a un residuo espesado propiamente e indicar la relación de sólido-agua de la pulpa. Además, de detallar las instalaciones, obras y/o actividades para espesar este residuo.

Respuesta: 1.6.8

El yacimiento de Casale contiene minerales de cobre y oro, por lo cual utiliza un proceso segregado de alta tasa, esta alternativa considera la separación de los relaves según el proceso que lo origina. El proceso de obtención del cobre genera relaves denominados

"*convencionales*"; mientras que el proceso de obtención de oro, genera relaves denominados "*de limpieza*". En este sentido, de acuerdo a los estudios realizados previamente, se tiene que el 90 % del relave generado correspondería al proceso de obtención de cobre (*convencionales*), y el 10 % restante al proceso de obtención de oro (*de limpieza*).

Esta alternativa responde a un objetivo de protección ambiental, y consiste en separar ambos procesos, tratando en forma independiente el espesamiento y depositación de ambos relaves. Se contempla el almacenamiento del relave *de limpieza,* dadas sus características, en un depósito con base revestida con geomembrana, mientras que los relaves *convencionales* serían depositados sobre terreno natural (sin geomembrana), facilitando su consolidación y recuperación de filtraciones.

Ambos relaves son espesados con la concentración indicada en la Tabla 1-17 y Tabla 1-18. Este sistema considera la recuperación de agua desde ambos espesadores y desde los dos depósitos.

Tabla 1-17. Contenido de sólidos del relave convencional.

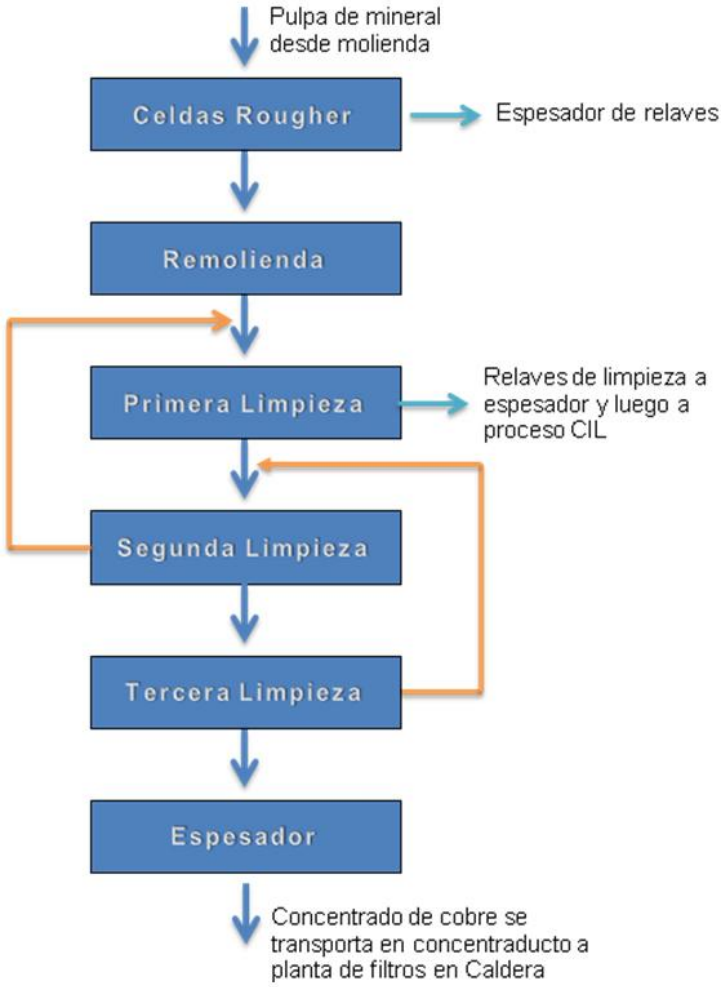
Antes del espesamiento	Después del espesamiento
Cp: 25%	Cp: 62%

Tabla 1-18. Contenido de sólidos del relave de limpieza.

Antes del espesamiento	Después del espesamiento
Cp: 25%	Cp: 40%

El siguiente diagrama de flujo ilustra los principales componentes de este método.

Figura 1-10. Diagrama de flujo método de obtención de mineral



1.6.9 Se solicita al Titular aclarar el contenido residual de cianuro total en los relaves enviados al depósito de ripios de lixiviación ("relaves de limpieza").

Respuesta: 1.6.9

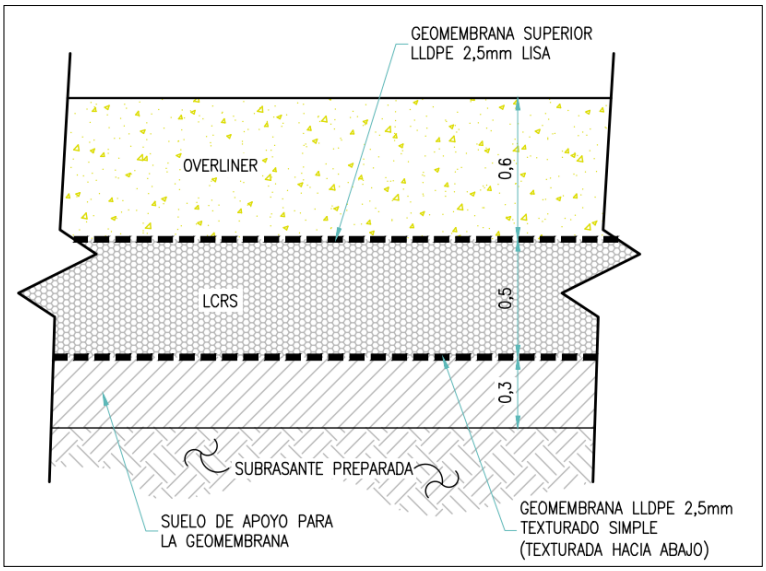
Esta pregunta se desarrolla en el punto 1.6.4.

1.6.10 Se solicita al Titular describir el sistema de detección de fugas que implementará el proyecto, en el área de almacenamiento de solución lixiviada.

Respuesta: 1.6.10

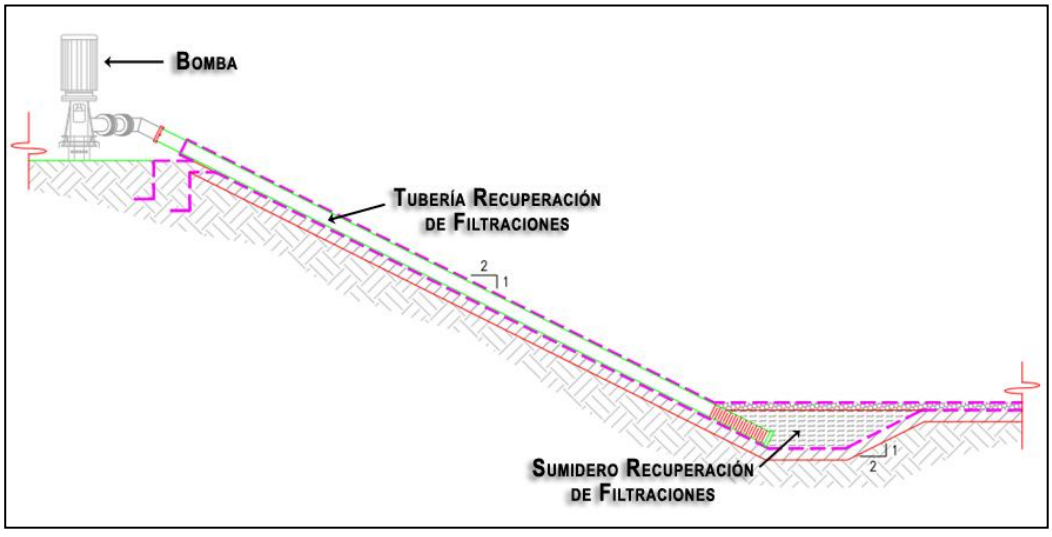
En el área de almacenamiento de solución lixiviada, se utilizará un sistema de revestimiento de doble geomembrana, entre las cuales se colocará un relleno drenante de 0.5 m de espesor, para así poder contar con un sistema de recuperación de filtraciones (LCRS), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1-11. Sistema de Revestimiento Doble.



El material del LCRS, de acuerdo a la especificación técnica de movimientos de tierra, consiste en material procesado para el drenaje libre para su uso en el LCRS. En caso de existir una perforación de la geomembrana superior, las soluciones serán conducidas a través del LCRS hasta un sumidero (ver Figura 1-12) en el punto más bajo del área de almacenamiento de solución lixiviada (aguas arriba del terraplén), desde donde mediante dos bombas sumergibles (una en stand by) se captarán las soluciones para ser retornadas al LCRS.

Figura 1-12. Sistema de monitoreo de filtraciones



La bomba será de tipo sumergible con interruptor de nivel alto/bajo incorporado, de tal manera que bajo inmersión (presencia de solución) la bomba entra en operación en forma automática. El algoritmo de control de la bomba de detección de fugas residirá en el Sistema de Control de

Procesos Principal. El tiempo de operación de la bomba será registrada en los archivos de tendencia del Sistema de Control de Procesos. Una operación continua superior a un período mínimo establecido (>12 horas por ejemplo) inmediatamente activará una alarma de fuga.

1.6.11 *Según lo señalado por el Titular en el punto 2.2.4 Justificación de la Localización - Optimización de Procesos, donde señala que, "Además, como parte integral de esta modificación y bajo similares conceptos, se agrega como nueva instalación una pila de lixiviación emplazada sobre la huella del depósito de estériles aprobado en el proyecto original mediante RCA Nº14/02". Cabe señalar que no es suficiente la justificación de localización de la pila de lixiviados en base a la afirmación entregada por el Titular. Al respecto, el Titular deberá realizar una justificación con criterios ambientales de la localización de la pila de lixiviación, señalando otros posibles lugares de emplazamiento analizados. Además, deberá considerar los antecedentes que le permitieron determinar la sobreposición de los depósitos de estériles con dicha pila de lixiviados, presentando antecedentes técnicos respecto a la estabilidad estructural (resistencia a sismos) de dicha sobreposición, y al estar encima de los flujos hídricos de la micro cuenca puede afectar el recurso hídrico. Por lo que, se solicita integrar todos los criterios ambientales definidos por el Titular para determinar dicho lugar de localización como óptimo en relación a los impactos ambientales adversos que se pudiesen generar en relación con otras posibilidades de ubicación de dicha pila, considerando la posibilidad de contaminación de aguas en el sector propuesto por el Titular en relación a otros lugares de localización analizados.*

Respuesta: 1.6.11

Los criterios ambientales considerados por el Titular para definir la localización de la pila de lixiviación se exponen a continuación:

La pila de lixiviación se ubicará en una sección del área del botadero de estériles aprobado mediante RCA Nº14/02. La ubicación del botadero fue seleccionada después de analizar diversas alternativas para las cuales se realizaron estudios técnicos y de reconocimiento arqueológico.

El sitio propuesto es propicio para lixiviación del mineral en pilas en un Sistema de Lixiviación en Valle (SLV), ya que presenta la topografía adecuada para contener la capacidad de almacenamiento, proveer pendiente para el flujo de las soluciones hacia el área de almacenamiento de solución lixiviada (AASL), pendientes laterales que permitan la construcción y estabilidad del sistema de revestimiento y condiciones geotécnicas estables.

Este sitio constituye el lugar que presenta menos riesgo de contaminación de aguas, toda vez que se ubica aguas arriba del sistema de control de infiltraciones, por medio del cual se podrá captar e impedir el paso hacia aguas abajo de posibles flujos de aguas de contacto provenientes de la pila de lixiviación.

Asimismo, la cercanía de la pila de lixiviación con la planta de procesamiento es propicia en el sentido de disminuir riesgos por derrames al medio ambiente que puedan ocurrir en la conducción de soluciones cianuradas entre la planta y la pila, ya que los tramos de conducción

son más cortos. Estas soluciones se refieren a las soluciones cianuradas que irrigarán la pila de lixiviación, provenientes del proceso SART y del proceso CIC y a la solución lixiviada impregnada que resulta del proceso de lixiviación que será enviada al proceso CIC.

1.6.12 En la sección 2.3.1 Actualización del Plan Minero. Área de almacenamiento de solución lixiviada (AASL) del EIA. El Titular señala que "la crecida máxima probable referida al sitio de emplazamiento de esta instalación genera un volumen aproximado de 263.000 m3, por lo que el sistema cuenta con un alto grado de seguridad ante eventos hidrológicos extremos". Al respecto se solicita al Titular aclarar los supuestos para calcular dicho volumen aproximado y la probabilidad de ocurrencia y tiempo de dichos eventos extremos proyectados como caso más desfavorable en relación a la capacidad de la AASL. Además el Titular deberá analizar cómo se comportará dicha AASL respecto a posible acumulación de nieve por eventos meteorológicos extremos. Además, se consulta al Titular si en el diseño se han incorporado criterios asociados a la variación climática en el contexto local que puedan variar el cálculo realizado.

Respuesta: 1.6.12

El volumen del área de almacenamiento de solución lixiviada (AASL), fue estimado en base al evento de 1:10.000 (período de retorno), estimándose como el caso más desfavorable en relación a la capacidad del AASL. Además se indica que la potencial acumulación de nieve no plantea problemas para la operación del sistema.

Por lo tanto el volumen aproximado estimado para el área de influencia directa de la pila sería:

V_{PMF}= Altura de escurrimiento (mm) x área (ha) x 10

V_{PMF}= 147 (mm) x 179 (ha) x 10 = 263.130 m^3

Por último, se recuerda que el Sistema de Control de Infiltraciones, aguas abajo del AASL, es capaz de captar cualquier aporte que se produzca en las cotas superiores y que incluye a esta obra, generándose un sistema de seguridad redundante que ratifica la seguridad de todas las operaciones mencionadas en cuanto al control y tratamiento de aguas de contacto.

1.6.13 En relación a lo indicado en la sección 2.3.2.4 Depósito de Relaves de Limpieza del EIA, se solicita al Titular señalar las razones ambientales de por qué no se implementa un sistema de base revestida, y cuál es el porcentaje de seguridad (probabilidad) que asegura la no ocurrencia de infiltraciones; ya que respecto del análisis de estabilidad estática, sísmica e hidrológica el Titular señala que: "el diseño del depósito de relaves de limpieza deberá ser sometido a revisión y aprobación por parte de la Dirección General de Aguas, autoridad principalmente encargada de verificar que los manejos de agua y las obras asociadas otorguen seguridad al depósito de relaves, especialmente en situaciones de grandes crecidas". Dado lo anterior se solicita al Titular que dicho diseño debe ser incorporado íntegramente en este proceso de evaluación.

Respuesta: 1.6.13

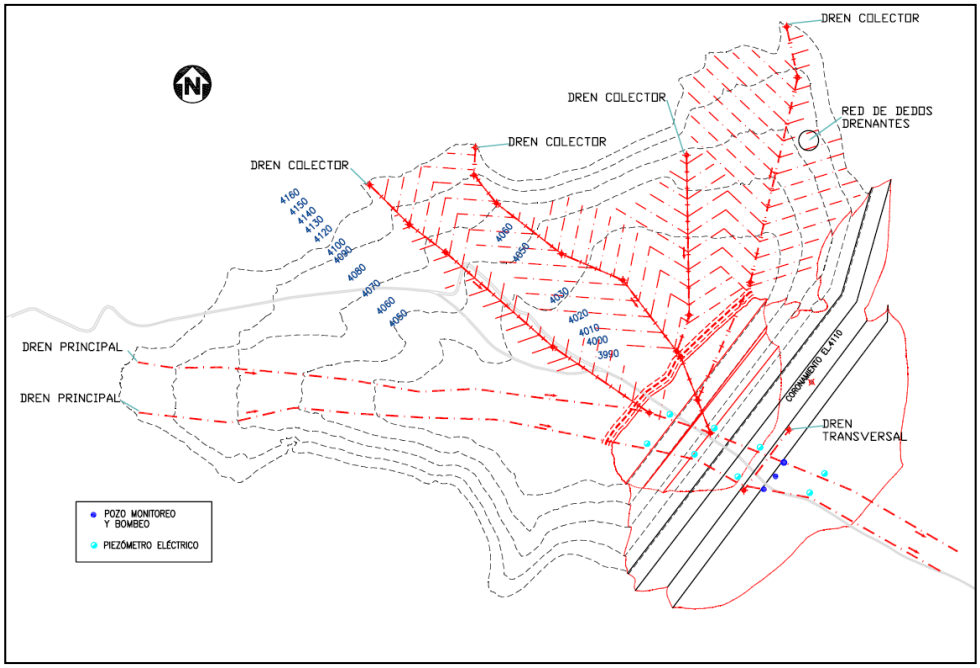
El diseño del depósito de relaves de limpieza está orientado a minimizar y controlar las filtraciones desde los relaves, por ello sí cuenta con revestimiento completo de la cubeta y talud del muro, con geomembrana LLDPE a lo largo de toda la vida útil del depósito, lo que permite contener el material en el área definida para tal propósito. La colocación de la membrana se realizará aplicando estándares de calidad y controles acorde con este tipo de obra, en modo de evitar todo tipo de deterioro del recubrimiento.

Como medidas adicionales, el depósito contará con un sistema de drenaje bajo el revestimiento, que permitirá la captación controlada de eventuales filtraciones, junto con un sistema de monitoreo que permita detectarlas, captarlas y reintegrarlas al depósito. Esta red de drenaje, mostrada en la Figura N°1 y descrita en el acápite 2.3.6.2.3 del EIA, se inserta del Plan Integral de Manejo de Aguas que incorpora obras e instalaciones respecto al Proyecto Cerro Casale original, aprobado mediante RCA N°14/02, con el objetivo de implementar medidas adicionales para preservar el recurso hídrico en los rangos de calidad de línea base.

El sistema está constituido por una red de dedos drenantes construidos en toda el área norte de la ladera (en donde se ubicará la laguna de aguas claras). Estos dedos drenantes confluyen hacia cuatro drenes colectores que conducen las aguas captadas en forma controlada hacia los drenes longitudinales.

Los drenes longitudinales se construirán a lo largo de toda la extensión de la zona del fondo de valle de la quebrada Portezuelo del Nevado (Figura 1-13). Estos drenes, juntos a un dren transversal ubicado bajo el muro de confinamiento, actuarán como conductores de las posibles filtraciones.

Figura 1-13. Sistema de drenaje depósito de relaves de limpieza.



Adicionalmente, en el muro de confinamiento del depósito de relaves de limpieza, se contempla una serie de elementos para controlar, chequear la calidad y captar posibles filtraciones desde la geomembrana. Estos elementos se ubicarán a lo largo de los drenes longitudinales en su sección bajo el muro de confinamiento y consisten en:

- Piezómetros Eléctricos.

Se contará con piezómetros eléctricos a lo largo de los drenes longitudinales para medir el nivel de agua en éstos.

- Pozos de monitoreo y captación

Se proyecta la construcción de dos pozos que permitan monitorear los drenes longitudinales y captar las filtraciones mediante bombas de pozo profundo. Un tercer pozo se construye atravesando todo el espesor del aluvial, con la finalidad de monitorear la calidad del agua subterránea.

Análisis de estabilidad estática, sísmica e hidrológica:

En Chile, el diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relaves está regulado en la normativa específica que ha sido desarrollada para lograr obras seguras, especialmente frente a solicitaciones sísmicas severas y eventos hidrológicos extremos. En consecuencia (y tal como lo dispone el artículo 338 del Reglamento de Seguridad Minera), el análisis de estabilidad de los depósito de relaves y de residuos mineros deben ser sometido a revisión y aprobación sectorial por parte del Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) en el marco

de las exigencias del D.S. 248/07 del Ministerio de Minería, denominado "Reglamento para la aprobación de proyectos de diseño, construcción, operación y cierre de los depósitos de relave". A este respecto (y sin perjuicio de la mayor información de detalle que se acompañará al momento de solicitar la aprobación sectorial), se considera necesario destacar lo siguiente:

- Los análisis de estabilidad se realizan de acuerdo al D.S. 248/07 del Ministerio de Minería, cuya autoridad competente es SERNAGEOMIN.
- La estabilidad estática y pseudoestática es evaluada empleando métodos de equilibrio límite, los cuales permiten determinar los factores de seguridad que presentan los muros frente a las diversas configuraciones de solicitación a que pueden estar sujetos. En los análisis se utilizan programas numéricos disponibles a nivel internacional (estado del arte), los cuales tienen como datos de entrada principales: la geometría de los muros resistentes; las propiedades geotécnicas de la fundación; propiedades resistentes de los materiales constituyentes del muro, y el estudio sísmico a partir del cual se determina la aceleración sísmica de diseño.
- Los factores de seguridad al deslizamiento obtenidos por estos métodos, son iguales o superiores a 1.2 (FS≥1.2) para el sismo de operación, cumpliendo con lo indicado por el D.S. 248/07. Adicionalmente, se han realizado análisis de deformaciones sísmicas remanentes, de acuerdo a métodos que habitualmente se utilizan en Chile y a nivel internacional, con el objeto de evaluar el riesgo de pérdida de revancha. Estos se realizaron tanto para el sismo de operación, como el sismo máximo creíble. Los métodos utilizados corresponden al de Swaisgood, Makdisee-Seed y Bray, que son aceptados por la autoridad competente. Los resultados de estos análisis indican que el diseño de los muros no presenta riesgo de pérdida de revancha que pudiera generar un vaciamiento de los relaves, en la eventualidad de ocurrencia de un sismo de gran magnitud. En efecto, los asentamientos relativos (asentamiento vertical con respecto a la altura total del muro) esperados pueden variar en un rango comprendido entre un 0,7% y 3%, valores acordes con presas de estas características.

Respecto a la hidrología, uno de los aspectos relevantes del diseño radica en que el depósito está dotado de las revanchas suficientes para almacenar en forma segura el volumen correspondiente a la Crecida Máxima Probable (CMP). Considerando las características de la cuenca, de régimen nival, el volumen correspondiente a esta condición, es de 3,63 Mm^3.

1.6.14 En la sección 2.3.2.4 Depósito de Relaves de Limpieza. Capacidad de Almacenamiento, Revancha y Vertedero el Titular señala que: "La capacidad final de almacenamiento considera el total de relaves de limpieza a depositar (aproximadamente 97 millones de toneladas) y el almacenamiento del volumen de la Crecida Máxima Probable nival para toda la operación". Dado lo anterior, se consulta al Titular cuál es el volumen de almacenamiento para enfrentar una Crecida Máxima Probable Nival y la metodología de cálculo, además de indicar si se consideraron criterios de estimación asociados a la variabilidad climática en cuanto a un mayor aporte de precipitación y nevadas.

En el mismo contexto señala el Titular que "El valor de las revanchas mínimas a emplear es cercano a los 3 metros medidos entre el coronamiento del muro y la cota máxima de agua esperada para la Crecida Máxima Probable Nival". Al respecto, se consulta al Titular si este cálculo estimado se considera seguro para enfrentar una potencial crecida, además, se solicita precisar la metodología de cálculo.

Respuesta: 1.6.14

El depósito de relaves de limpieza está diseñado para almacenar la Crecida Máxima Probable Nival (CMP), que representa el evento hidrológico de mayor volumen que puede concurrir a éste y es el más representativo de los fenómenos hidrológicos propios de los sectores cordilleranos.

Para la determinación de la cota del muro necesaria, se ha considerado para la operación tanto la acumulación segura de los relaves, como el almacenamiento de la Crecida Máxima Probable (nival). Sobre estos volúmenes, se ha verificado que la revancha sea tal que permita el almacenamiento de la crecida considerando los efectos de:

- Asentamiento del muro por cargas sísmicas, y
- Altura de la ola sobre la superficie de agua.

Este análisis se realiza para la condición más desfavorable, cuando el relave se encuentra en su nivel máximo respecto a cada etapa de crecimiento, verificándose que aún bajo estas condiciones se cumplen los criterios de almacenamiento seguro.

El asentamiento del muro debido a solicitaciones sísmicas varía entre máximos de 1% y 3%, de la altura, estos valores son coherentes con la experiencia chilena e internacionales respecto la deformación de presas[4]. A este valor, se agrega el efecto que tendría una ola sobre la laguna formada por la CMP, para lo que se consideran las recomendaciones realizadas por organismos internacionales[5].

En la Figura 1-14 se muestra en forma conceptualizada los distintos niveles al interior del depósito, y la revancha evaluada R1, la que de acuerdo a lo indicado anteriormente se evalúa de la siguiente forma:

R1 = 3 m > asentamiento muro por cargas sísmicas + altura de la ola

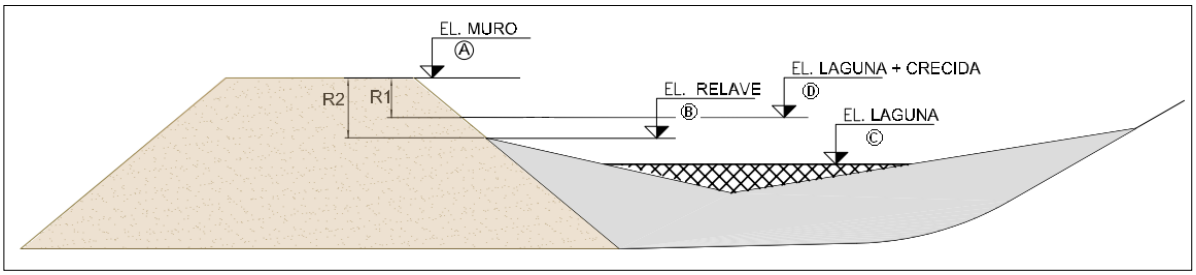
[4] Bureau, G., Volpe, R.L., Roth, W.H. and Udaka, T (1985).Seismic analysis of concrete face rockfill dams.Proc. Of Symposium on Concrete Face Rockfills Dams – Design, Construction and Performance, ASCE, Oct., pp. 479-508;

Troncoso J.H. (25011). Permanent Seismic Settlements and Performance of Tailings Dams;

Swaisgood, J.R. (1988). Seismically-induced deformation of embankment dams.Geotechnical; Engineering of Dams, Edit. Fell, Macgregor, Stapledon& Bell, pp.521-522; Ortigosa, P. (1998). IDIEM-Colloquia Centenario.

[5] U.S. Bureau Of Reclamation, "Freeboard Criteria and Guidelines for Computing Freeboard Allowances for Storage Dams", 1981.

Figura 1-14. Revancha Deposito Relaves de Limpieza.



La metodología descrita se ajusta a lo requerido por el reglamento vigente en Chile[6] sobre proyectos de depósitos de relaves mineros, que establece revanchas mínimas de 1 m, y de la internacional[7].

1.6.15 Se solicita al titular aclarar lo señalado respecto de la superposición de la pila de lixiviación con el depósito de estériles, señale claramente el tiempo a realizar el proceso de lixiviado, el tiempo de espera a depositar por los estériles; señale además el procedimiento a realizar en caso de contaminación a de los estériles.

Respuesta: 1.6.15

Se aclara que la pila de lixiviación no se superpone con el depósito de estériles, si no que una vez que la pila de lixiviación haya terminado su fase de operación, el material estéril comenzará a cubrir la pila de lixiviación. Por otro lado, cualquier infiltración hacia el depósito de estériles será captado finalmente por el Sistema de Control de Infiltraciones, no existiendo efecto en el ambiente aguas debajo de las obras del Proyecto.

1.7 Líneas de Transmisión eléctricas

1.7.1 Se solicita al Titular la entrega de un cuadro resumen en donde se identifique claramente la cantidad de energía a utilizar en cada uno de los procesos y la forma de obtención de la misma. Además, se solicita al Titular entregar de forma detallada las características técnicas de los generadores diesel a utilizar en el sistema de energía de emergencia mencionado en el capítulo 13, página 8 del EIA.

Respuesta: 1.7.1

En Anexo 1.7.1 Cuadro Resumen Energía adjunto en el presente Adenda, se indica la cantidad de energía a utilizar en cada uno de los procesos y la forma de obtención de la misma.

A continuación se describen las características técnicas de los generadores diesel a utilizar en el sistema de energía de emergencia.

[6] Ministerio de Minería, Decreto Supremo Nº248, Reglamento para la Aprobación de Proyectos de diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves, Abril 2007.

[7] ANCOLD, Guidelines on Planning, Design, Construction, Operation and Closure of Tailings Dams, 2010.

Descripción General:

El grupo electrógeno diesel deberá incluir por lo menos lo siguiente:

- Cierre tipo container que cumplirá con las condiciones específicas de cada sitio.
- Motor diesel enfriado por radiador con regulador de velocidad electrónico
- Generador “Brushless” con sistema automático de regulación de voltaje
- Baterías y cargador de batería
- Sistema de escape de gases de motor
- Sistema de aire de salida/entrada
- Estanque de combustible diario
- Arranque de motor local, alarmas y panel de control remoto
- Sistema de calefacción para proveer arranque en caliente y carga rápida
- Panel de control de transferencia de carga automática con sistema paralelo
- Sistema de control, protección eléctrica y sincronización.
- Disposiciones para impedir el mal funcionamiento del generador debido a la acumulación de nieve
- Puertas a los lados y al frente del container
- Servicios de iluminación y auxiliares.

Diseño

El grupo electrógeno será diseñado para entregar continuamente la energía requerida. Cada unidad será capaz de trabajar en paralelo con otras unidades y sincronizada con el sistema de distribución proyectado a medio voltaje. Las unidades deberán estar diseñadas para alcanzar la velocidad de funcionamiento y capacidad de carga completa en un máximo de 20 segundos después de recibir una orden de arranque. Contará con cierres de seguridad para alta temperatura del agua, baja presión de aceite y sobre velocidad.

Descripción de la Operación

El sistema de control y protección debe permitir la operación automática siguiente:

- Si el sistema de alimentación principal falla de la fuente normal, todos los motores se inician automáticamente

- El primer grupo electrógeno que alcance el voltaje y frecuencia de operación determinará los parámetros (maestro) para que automáticamente se pongan en paralelo los otros generadores.
- Una vez que los grupos electrógenos están en paralelo, la totalidad o parte de la carga objeto de dumping se conectará automáticamente, si la capacidad de reserva es la adecuada.
- La carga de reserva se distribuirá de acuerdo con el sistema automático de carga compartida
- Si un grupo generador falla, se desconectan inmediatamente, y una parte proporcional de la carga será automáticamente absorbido por el resto de los generadores.
- Cuando la fuente normal se restablezca, la carga total se transfiere automáticamente y se vuelve a conectar.

Cierre Tipo Conteiner

El container deberá ser dimensionado para incluir el motor, generador, transformador de potencia y el cuadro de mantenimiento. Todos los componentes del grupo electrógeno deberán instalarse en el container.

Las líneas de drenaje de aceite y refrigerante deberán estar provistos de válvulas con cierre y tapas si las líneas se extienden más allá del recinto.

Las paredes exteriores y el techo estarán conformadas por paneles metálicos con aislamiento o equivalente con un aislamiento térmico y componentes resistentes al fuego.

Contará con un calefactor eléctrico de circulación de aire controlado termostáticamente para mantener la temperatura por encima de 10 º C cuando el generador está en stand by.

El container contará con iluminación, paneles de distribución y transformadores adecuados para todos los servicios del container, también con un sistema de detección de incendios y otros accesorios para completar el montaje.

El container deberá reducir el nivel sonoro del grupo electrógeno mientras esté en funcionamiento a plena carga a los valores establecidos en los códigos correspondientes de Chile y las normas NEMA o IEC.

Motor

El motor deberá ser del tipo diesel enfriado por agua, diseñado para funcionar de forma satisfactoria con el combustible diesel Número 2, y ser capaz de arrancar a la temperatura ambiente mínima especificada.

El motor se monta en una base de acero estructural y deberá estar provisto de aisladores de vibración adecuados. Todas las conexiones con el motor o la base, como las de agua, escape, combustible y eléctricas, deberán estar provistas de conexiones flexibles.

Regulador electrónico de velocidad del motor

Se contempla un regulador electrónico de velocidad, adecuado para el funcionamiento en paralelo y la sincronización con el sistema de alimentación principal. La capacidad de regulación de la velocidad del regulador será el indicado en los estándares NEMA o IEC.

Sistema de enfriamiento

Un radiador montado en el motor con sistema de ventilación deberá ser dimensionado para mantener una operación segura a la temperatura ambiente máxima.

El sistema de refrigeración del motor contará con anticongelante para proteger el sistema a -32°C, incluyendo calentadores de 220 VAC para mantener la temperatura del refrigerante por encima de 0°C.

Sistema de Combustible Diesel

Se contará con un estanque de combustible con ocho horas de capacidad operativa en un 75% de la carga. Este estanque deberá tener todos los componentes, accesorios y medidores de acuerdo a los estándares NEMA, IEC, NFPA y NCh (Norma Chilena).

El sistema de combustible deberá estar provisto de los equipos necesarios para la conexión a un estanque de combustible externo para recarga automática de combustible.

Sistema de Escape de Gases de Motor

El fabricante deberá suministrar un sistema de escape de gases completo, incluyendo todo el equipamiento necesario para la función requerida.

El silenciador deberá ser del tipo pesado y será de diseñado para garantizar un bajo nivel de sonido, durabilidad y evitar que el agua condensada vuelva al motor.

El sistema de escape deberá incluir protección contra lluvia y nieve y deberá dirigir los gases de escape lejos de las persianas de toma de aire.

Generador

El generador será del tipo “Brushless”, auto-excitado, auto-regulado, trifásico, 50 Hz, tipo síncrono y construido de acuerdo a las normas aplicables NEMA o IEC.

El generador estará provisto de un regulador automático de voltaje (AVR) capaz de mantener la tensión a través de los cambios de carga de acuerdo a las normas aplicables NEMA o IEC.

El sistema de excitación debe ser a través de imanes permanentes que permitan trasientes de sobrecarga altos, previniendo las caídas de tensión de salida más allá de los niveles normales.

El regulador automático de voltaje (AVR) será de tipo estático, adecuado para un generador tipo "Brushless", e insensible a los armónicos producidos por cargas tales como UPS o VFD.

El generador contará con un sistema de supresión de radio interferencia.

Panel de control del generador y motor

El panel de control deberá incluir todos los componentes y equipos necesarios para la función requerida en las condiciones especificadas.

El panel de control deberá disponer de capacidades de comunicación adecuadas para la supervisión, control y operación remota por medio de un sistema SCADA.

1.7.2 Se solicita al Titular indicar las actividades que desarrollará durante la mantención de las líneas de transmisión eléctrica y su respectiva franja de seguridad, indicando si utilizará sustancias químicas para su limpieza; de ser afirmativo deberá especificar que sustancias utilizará.

Respuesta: 1.7.2

Sobre las actividades de mantención para las Líneas de transmisión eléctrica, se reitera lo indicado en el numeral 2.5.3 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, en cuanto a que ellas corresponden al mantenimiento preventivo.

Sobre la base de las anomalías detectadas durante visitas de inspección, se realizará el mantenimiento preventivo de las estructuras y de los conductores de la línea.

Dentro de las actividades de esta fase se encuentra también la limpieza y el lavado de los aisladores con agua desmineralizada, con el objetivo de quitar elementos que pudiesen provocar la fuga de electricidad desde la línea eléctrica, generándose así descargas a tierra.

Específicamente para la línea de distribución eléctrica Caldera – Punta Padrones, debido a las condiciones de salinidad y polvo, se realizará el lavado de aisladores con una frecuencia estimada de tres veces al año.

Adicionalmente, se prevé realizar reparaciones de emergencia en caso de accidentes o daños por eventos imprevistos.

Para las actividades de mantención antes descritas no se contempla el uso de sustancias químicas o peligrosas.

1.7.3 Se solicita al Titular indicar las sustancias peligrosas, que de acuerdo a la NCh 382, serán almacenadas durante el proyecto.

Respuesta: 1.7.3

En relación a las líneas de transmisión eléctrica, sólo se prevé el uso y almacenamiento de sustancias peligrosas en etapa de construcción, ligado a los campamentos propuestos en el Capítulo de Descripción de Proyecto (Punto 2.4.3).

Específicamente, se prevé el almacenamiento de aceites y lubricantes, en un depósito ubicado contiguo a un taller de mantenimiento dentro de los campamentos temporales de las líneas de transmisión eléctrica. Las características de este depósito fueron descritas en respuesta a la observación 1.2.17. No se prevé el uso de sustancias peligrosas en etapa de operación.

1.7.4 En la construcción de las obras de las Líneas de Transmisión eléctricas, se señala al Titular que, los campamentos deberán contar con sistema de tratamiento de aguas servidas, agua potable y manejo de residuos por lo que se solicita al Titular presentar los antecedentes al respecto, señalando la ubicación de las instalaciones.

Respuesta: 1.7.4

Los campamentos temporales para la construcción de las Líneas de Transmisión eléctricas, contarán con una planta de tratamiento de lodos activados. Estas plantas utilizan un proceso biológico con actividad bacteriana consistente en bacterias aeróbicas, las que absorben el oxígeno de las aguas, degradando y oxidando la materia orgánica. Para mayores antecedentes dirigirse a la respuesta de la observación 1.2.17, en donde se entregan los antecedentes del PAS 91.

Respecto al abastecimiento de agua potable, se utilizará un sistema de distribución de agua embotellada. La distribución de agua en los campamentos para los sistemas de planta potabilizadora será mediante una red interna de cañerías de PVC. Para el transporte de agua potable se contratará a una empresa que disponga de camiones aljibes con resolución sanitaria correspondiente.

Características de los estanques para almacenamiento:

- El estanque es fabricado con Polietileno de Alta Densidad, material de grado alimenticio y de alta resistencia a las agresiones químicas y climáticas.
- Material inerte, no libera partículas toxicas, ni olores y no altera el sabor.
- Paredes interiores perfectamente lisas, facilita el escurrimiento de líquidos y el aseo del estanque.
- Livianos, fácil de transportar y de instalar.
- Muy resistente a los impactos y choques, no corrosible, 100% reciclable.
- Estructura molecular muy densa lo que asegura una barrera eficaz contra un número importante de líquidos, gases y vapores.

Características de la red de distribución:

La red de cañerías exteriores del recinto será de tubos de PVC hidráulico, con piezas de fierro fundido y PVC. Se desarrolla desde la salida del estanque, entregando en su recorrido agua a cada uno de los artefactos instalados.

Características del proceso de Cloración del agua potable:

- El agua potable llega mediante un camión aljibe y se deposita en el estanque, inmediatamente se realiza la medición de cloro libre residual con la llego el agua desde el camión (utilizando un Tester de Cloración). Si el resultado se ajusta a los parámetros exigidos por la NCh 409, el agua pasa sin clorar, hacia los artefactos de los baños.
- Si la cantidad de cloro residual no cumple con los parámetros exigidos, entonces se procede a poner en funcionamiento el sistema de cloración.
- El cloro a utilizar será hipoclorito de sodio al 10%, comercializado como “HIPOCLORITO 720”
- Cuando el agua se encuentra totalmente clorada, con sus parámetros adecuados, se abren las válvulas para que el agua se distribuya por la red, hasta el consumo.

Plan de monitoreo de agua potable:

- Una vez que esté el agua potable en el estanque se procederá inmediatamente a tomar una muestra, para determinar la concentración de cloro residual. Si la concentración de cloro es baja entonces se procederá a la cloración en forma manual para alcanzar la cantidad de cloro que exige la norma NCh 409.
- Las mediciones se realizarán en puntos extremos de la red.
- La medición de cloro libre residual se registrará en un cuaderno, donde se pondrá fecha, hora, lugar de medición, cantidad de cloro libre y persona que tomo la medición.
- Se utilizará un Tester de Cloración.

Adicionalmente, se contempla habilitar un depósito de almacenamiento temporal de residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos y un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) en los respectivos campamentos temporales durante la fase de construcción de las Líneas de transmisión. Para mayores antecedentes dirigirse a la respuesta de la observación 1.2.17, en donde se entregan los antecedentes del PAS 93 y se detalla la ubicación de las instalaciones.

1.7.5 Se señala al Titular que, el aceite utilizado en los transformadores eléctricos de las subestaciones, estos deben estar libres de PCB’s

Respuesta: 1.7.5

Se acoge la observación. El aceite a utilizar en los transformadores eléctricos de las subestaciones, estará libre de PCB's.

1.7.6 Se solicita al Titular definir los estándares mínimos que deben contar el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, en las obras de construcción de las Líneas de Transmisión eléctricas, señalando la ubicación de las instalaciones.

Respuesta: 1.7.6

Los estándares mínimos que tendrán el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, en las obras de construcción de las LAT's son los siguientes:

Transporte:

Todos los generadores serán responsables del transporte interno de los residuos desde cada contenedor y/o zonas de acopio temporal hacia los lugares destinados para el manejo integral de los residuos (áreas y/o patios de acopio temporal) según se señala a continuación:

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Tolvas, tambores o receptáculos. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.
- Residuos Industriales No Peligrosos: Tolvas y/o patios temporales autorizados. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo lo podrán efectuar los Contratistas y el transporte externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.
- Residuos Peligrosos: Bodegas temporales definidas para almacenamiento. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.

Almacenamiento Temporal:

Se implementarán áreas y/o patios de acopio temporal autorizados para el manejo integral de los residuos La justificación de la localización de las áreas de manejo de residuos, se basa en criterios de seguridad, normativas, condiciones ambientales y de cercanía a las áreas de generación de residuos que permite una mejor gestión de manejo.

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Disposición temporal Tolvas, tambores o receptáculos debidamente rotulados en las áreas de trabajo (oficinas, casinos, etc.)
- Residuos Industriales No Peligrosos: Disposición temporal en tolvas áreas y/o patios temporales para el manejo integral de los residuos localizados en las áreas de trabajo.

En el marco del manejo integral de residuos y de la aplicación de estrategias de jerarquización de éstos, será implementado un sistema de minimización consistente en almacenar temporalmente materiales reciclables (chatarra, madera, aceite usado entre otros) para su reutilización, venta o donación en patios de acopio temporal debidamente autorizados.

Los residuos industriales no peligrosos serán almacenados en forma ordenada y de acuerdo a la normativa legal aplicable. Los patios estarán debidamente señalizados, como también las áreas para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos.

El transporte a los patios de acopio temporal para el manejo integral de los residuos será restringido. Podrá ingresar personal designado para el manejo de residuos ó personas previamente autorizadas, manteniéndose los accesos cerrados. El encargado de recepcionar los residuos deberá completar el registro. Una vez completado el registro, el responsable del Patio procederá a almacenar los residuos en el área correspondiente en forma segregada y ordenada.

- Residuos Peligrosos: Los residuos peligrosos serán dispuestos temporalmente en la bodega autorizada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, los contenedores con residuos se almacenarán en forma ordenada con suficiente espacio entre ellos para permitir la identificación y rotulación adecuada de los mismos.

Las áreas de acopio residuos domiciliarios, asimilables, industriales, inertes y peligrosos deben contemplar todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de éstos signifique un riesgo para las personas o para el medio ambiente.

Se deberá minimizar el uso de fuerza humana para la operación de acomodo de los residuos, de acuerdo al marco regulatorio aplicable, además de contar en todo momento con los implementos de seguridad tales como calzado, casco, lentes, guantes y buzo protector.

Se inspeccionará regularmente el Patio de acopio temporal de almacenamiento de residuos, para garantizar que los contenedores se encuentran en buenas condiciones y no tengan filtraciones, la contención de los residuos sea la adecuada y se encuentre en buen estado, así también que no existan condiciones bajo los estándares establecidos dentro o cerca del Patio.

Disposición Final:

Los residuos generados en la fase de construcción de las líneas de transmisión eléctrica serán acumulados en contenedores y/o zonas de acopios temporales debidamente identificados y autorizados y serán transportados al relleno sanitario del Proyecto. Las áreas que se encuentren más lejos del relleno sanitario establecido para el Proyecto y más cerca de las comunidades usarán los rellenos autorizados de las localidades para la eliminación de residuos no peligrosos. Los residuos sólidos peligrosos generados por las actividades del Proyecto, serán eliminados a través de instalaciones autorizadas y trasladas en transporte también autorizado, ambos por la Autoridad Sanitaria.

Las instalaciones de las LAT's se ubican según se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1-19. Ubicación de las instalaciones de las LAT's.

Obra	Instalación	Coord. Este *	Coord. Norte *	Elevación (m.s.n.m.)
LAT Cardones – Cuenca Río Nevado	Campamento Placetones	429.434	6.940.348	2.800
	Campamento Punta Gorda	388.415	6.948.989	900
	Campamento La Guardia	445.435	6.936.054	2.650
LAT La Coipa – Piedra Pómez	Campamento Aduana Paso San Francisco	496.161	7.031.306	3.800
	Campamento La Coipa	467.120	7.028.214	3.350
	Subestación La Coipa	470.360	7.030.685	3.500
	Subestación Piedra Pómez	516.941	7.017.996	4.400

* Coordenadas en UTM PSAD 56 Fuente: CMC, 2011.

1.7.7 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.4 Incorporación del Sistema de Transmisión y Distribución Eléctrica del EIA, se solicita al Titular presentar una cartografía, donde se visualice claramente y por separado las diversas líneas de transmisión eléctrica y subestaciones a implementar por el proyecto, integrando áreas protegidas y la cartera única de sitios prioritarios para la conservación de la Biodiversidad, actualizada por la Estrategia Regional de Biodiversidad de Atacama 2010 – 2017; ya que es relevante que se identifiquen los cruces de dicha línea con sitios de alto valor biológico que serán intervenidos por el proyecto, con el fin de tener un mejor análisis respecto a impactos del Sistema de Transmisión y Distribución Eléctrica. Además deberá considerar cartografía de las líneas y subestaciones presentadas en el capítulo 13 "Suministro de agua de mar de respaldo"

Respuesta: 1.7.7

Se acoge solicitud. Se presentan los siguientes planos con el detalle de la información solicitada:

- 1.7.7-1 LAT Cardones Sitios Prioritarios.
- 1.7.7-2 LAT Coipa Sitios Prioritarios.
- 1.7.7-3 Acueducto Agua Mar Sitios Prioritarios El Llaite.
- 1.7.7-4 Acueducto Agua Mar Sitios Prioritarios Emelat
- 1.7.7-5 Acueducto Agua Mar Sitios Prioritarios Ternero Negro

1.7.8 Se solicita al Titular que proporcione una cartografía, que permita visualizar claramente y con precisión cada una de las postaciones que componen el trazado del tendido eléctrico, de forma que se identifiquen todos los cauces existentes (Cruces con Ríos) en el área de influencia del proyecto, sean estos intermitentes o permanentes.

Respuesta: 1.7.8

Se acoge la solicitud proporcionándose la cartografía solicitada, ver Plano 1.7.8-1 y Plano 1.7.8-2.

La escala de detalle en que se presenta la información requerida es 1:50.000, debido a que es la cartografía oficial más detallada que existe del área del trazado total de la LAT Cardones. En lo que a la pregunta se refiere se muestra claramente la distancia entre cada torre de la línea y las quebradas intermitentes, esteros o ríos cercanos o que atraviesan el tendido eléctrico.

1.8 Mini Central Hidroeléctrica

1.8.1 Se solicita al Titular que indique detalladamente la forma de funcionamiento y características técnicas de cada una de las partes y obras de la mini central hidroeléctrica, tales como: canales (aducción, restitución, etc.); caminos de acceso; cámara de carga; casa de máquinas; instalaciones de faenas; campamentos; bodegas u otras partes y obras que se consideren dentro del proyecto. Además, se solicita al Titular que complemente el plano 2-20, presentado como anexo en el Estudio de Impacto ambiental, debido a que en dicho documento no se identifican las partes u obras de la mini central hidroeléctrica.

Respuesta: 1.8.1

La mini central hidroeléctrica se compone de las siguientes partes principales:

- Tubería de carga
- Casa de máquinas
- Piscina de descarga
- Tubería de descarga

La referencia de las partes y obras de la mini central se detallan en los Planos 1.8.1.

Tubería de carga:

La tubería que desciende hasta la mini central hidroeléctrica corresponde a una tubería de acero de 26 pulgadas de diámetro para una sección de 8,5 km del acueducto de Piedra Pómez, comenzando 10,6 km aguas abajo del punto más alto del trazado del acueducto.

Casa de máquinas:

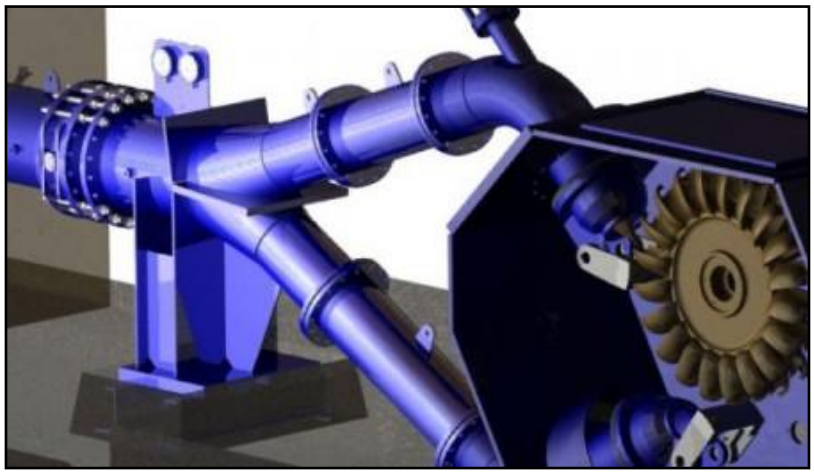
En la casa de máquinas se encontrará el equipamiento necesario para convertir la energía hidráulica de la tubería de carga a la entrada de mini central en energía eléctrica. El equipo consiste en lo siguiente:

- Turbina Pelton de alta caída (eje horizontal)

- Válvula de entrada (instalada en la tubería de carga, accionada eléctrica o hidráulicamente).
- Grupo hidráulico de accionamiento de la válvula de entrada y un deflector de chorro (parte de la turbina Pelton).
- Regulador de la velocidad de la turbina
- Generador síncrono (máquina eléctrica rotativa capaz de transformar energía mecánica de rotación en energía eléctrica)
- Interruptores de alto y medio voltaje con funciones de protección y control
- Sistema SCADA.

Una turbina Pelton consta de una serie de palas especialmente diseñadas, montadas en la periferia de un disco circular. Este conjunto gira mediante chorros de agua que se descargan desde una o varias boquillas que golpean los palas. En la siguiente figura se presenta una sección transversal simplificada de la turbina Pelton.

Figura 1-15. Sección transversal simplificada de la turbina Pelton



El generador síncrono tendrá las siguientes características:

Salida Nominal	5.3 MW
Voltaje Nominal	6,3 kV
Frecuencia	50 Hz
Velocidad del rotor	1.000 rpm
Sistema de enfriamiento	aire

Piscina de descarga:

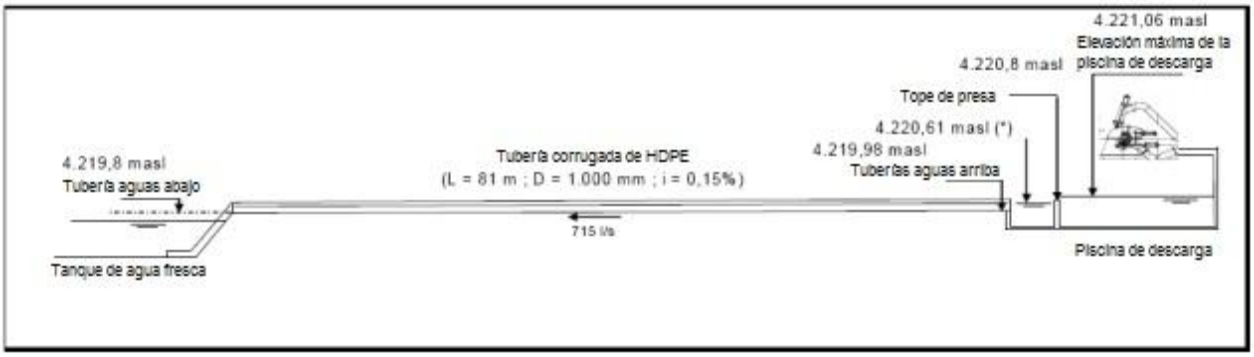
El flujo que pase por la turbina Pelton será descargado libremente a una piscina de descarga localizada por debajo de la casa de máquinas. Para que ocurra disipación de energía, se estima

que esta piscina tendrá una profundidad de 2 metros. La altura del agua se controlará mediante una presa frontal.

Tubería de descarga:

Esta tubería permitirá conducir el flujo de agua hasta la piscina de agua fresca. Se construirá en tubería corrugada de HDPE con flujo superficial libre. En la siguiente figura se presenta el perfil hidráulico de la tubería de descarga.

Figura 1-16. Perfil hidráulico de la tubería de descarga.



Equipamiento auxiliar y servicios en casa de máquinas:

- Puente grúa con una capacidad estimada de 25 t será colocado en el lugar y se utilizará para la construcción y el mantenimiento de la turbina y el generador.
- Sistema de ventilación y calefacción
- Sistemas de drenaje y desagüe tanto para el techo como el piso de la casa de máquinas.
- Servicio de agua, requerida para el enfriamiento de la turbina, usos sanitarios y para combatir incendios.
- Protección contra incendios, mediante un sistema de distribución de agua presurizada
- Sistema de aguas residuales
- Sistema de aire comprimido

Equipamiento eléctrico:

- Transformador de poder trifásico 6,3 kV/23 kV, 6 MVA, requerido para conectar la línea en 23 kV en la subestación principal de la mina.
- Un interruptor de voltaje medio en 23 kV para proteger el generador y el transformador de poder. Se localizará entre el transformador de poder y la línea de transmisión en 23 kV.

Subestación de la casa de máquinas:

- Un interruptor de voltaje medio en 23 kV
- Transformador trifásico para alimentar los servicios auxiliares. Esto reducirá la tensión de nivel de 23 kV a 380 V.

Línea de transmisión en 23 kV:

La subestación principal de la mina se localiza aproximadamente a 1 km de la casa de máquinas. La línea para realizar la conexión entre estas instalaciones corresponde a una línea aérea compacta en circuito simple, construido con postes de concreto y cables de aluminio protegidos.

Estación de servicio de poder en casa de máquinas:

- Sala de baterías y cargadores, para suministrar energía para consumo completo requerido durante un período de detención.
- Panel de control auxiliar, para proveer la distribución y control de servicios auxiliares.
- Convertidor trifásico para alimentar a las instalaciones auxiliares como la iluminación y el sistema de control.

Sistema de Control de la Turbina:

El sistema de control de la turbina será de tipo jerárquico con dos niveles de operaciones:

- Nivel 1: Control local en la casa de máquinas. El conjunto turbina/generador será controlado por un sistema local SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition; en español, Registro de Datos y Control de Supervisión) y la subestación será controlada desde el panel de control local.
- Nivel 2: control remoto. La casa de máquinas será controlada por un sistema SCADA remoto usando el concepto maestro/esclavo.

1.8.2 Se solicita al Titular que indique las características y procesos a seguir para la etapa de abandono de la mini central hidroeléctrica.

Respuesta: 1.8.2

La mini central hidroeléctrica del Proyecto, ubicada cerca de la planta de procesos, operará a partir del flujo de agua del acueducto proveniente del campo de pozos de Piedra Pómez, cuya capacidad será de 900 L/s. La mini central dejará de operar cuando se interrumpa dicho suministro hídrico, lo que ocurrirá al término de la vida útil del Proyecto, o bien previo a dicha fecha el evento de pasar a suministro alternativo de agua salada, por aplicación del Plan de

Alerta Temprana. Luego se procederá con la fase de cierre de esta instalación, aplicándose las siguientes medidas:

- Primeramente se procederá desacoplar la mini central del acueducto, abriendo las válvulas que permiten derivar el flujo de agua hacia el by-pass que conduce el agua a la estación disipadora. Luego se procederá a la apertura de válvulas de drenaje de los ductos y equipos de la mini central, es decir, la evacuación del agua, conduciéndola hacia la piscina de agua ubicada a corta distancia.
- Una vez drenados los sistemas, se procederá a desenergizar la estación y a desconectar los conductores que transmiten la energía hacia la subestación eléctrica, aplicándose procedimientos de seguridad.
- Posteriormente se procederá al desmontaje de los equipos mecánicos y eléctricos y al traslado de éstos fuera del área del Proyecto para su reutilización o comercialización.
- Luego se procederá al desmantelamiento y/o demolición de las estructuras soportantes metálicas y de concreto, ubicadas sobre el nivel del terreno. Las fundaciones quedarán enterradas.
- Finalmente se procederá a aplicar una cobertura de suelo (material granular del sitio) y/o estéril de la mina, y a remodelar el relieve para otorgar una condición similar a la original. Además se efectuará una limpieza general del área.

1.8.3 Se solicita al Titular que aclare si los 6 MW son de potencia nominal instalada o es la energía que se pretende generar.

Respuesta: 1.8.3

Se aclara que los 6 MW corresponden a la potencia nominal. En base a la gran diferencia de cota y los flujos relativamente bajos, se definió el uso de una Turbina Pelton de alta caída. Con un flujo promedio de 715 l/s, se estima que esta turbina produciría aproximadamente 6 MW de potencia eléctrica. Para la generación de la energía eléctrica se seleccionó un Generador síncrono cuya salida nominal corresponde aproximadamente a los 6 MW.

La energía a producir durante la vida útil de la mina se estima en aproximadamente 806.002 MW/hora, asumiendo que la planta esté disponible un 97% durante el año.

1.8.4 Se solicita al Titular que indique que procedimiento efectuará con la mini central hidroeléctrica en caso de tener que utilizar el sistema de suministro hídrico de respaldo, en base a agua de mar, si se diera el caso de que el sistema de pozos no pudiera entregar el agua requerida para su correcto funcionamiento. Además, se solicita al Titular señalar si existe algún plan de contingencia asociado a dicho suceso. Todos estos antecedentes son solicitados debido a que la información entregada, en los capítulos en donde se hace mención a la mini central hidroeléctrica y consumos de energía, no es lo suficientemente detallada y clara como para poder evaluar de forma correcta los posibles efectos al medio ambiente que se pudieran generar.

Respuesta: 1.8.4

En el caso que el Proyecto tenga que utilizar el sistema de suministro hídrico de respaldo en base a agua de mar, se adelantará el cierre la mini central hidroeléctrica. Las actividades comprometidas para la etapa de cierre de esta obra se observa en la respuesta 1.8.2.

1.8.5 Se solicita describir y cuantificar los residuos generados en esta instalación en las etapas de construcción y operación.

Respuesta: 1.8.5

Para las etapas de construcción y operación se generará una pequeña fracción de residuos industriales no peligrosos y residuos peligrosos, los que están incorporados en la estimación de residuos del Proyecto. Estos residuos serán gestionados de acuerdo al Plan Conceptual de Manejo de Residuos Peligrosos y a las directrices para residuos del Proyecto en el área de manejo de residuos de la Cuenca del río Nevado. Los residuos industriales peligrosos y no peligrosos para las diferentes etapas son los siguientes:

Residuos Industriales Peligrosos:

- Fase de Construcción: Aceite usado, equipo de protección personal y ropa, ampolletas, tubos fluorescentes, contenedores metálicos contaminados con sustancias peligrosas (aceites, grasas, pinturas, etc.), contenedores plásticos contaminados con sustancias peligrosas, baterías de litio, baterías de níquel-cadmio, paños de limpieza (huaipe), contaminados con aceites, grasa, pintura, etc.; y grasas.

- Fase de Operación: Aceite usado, equipo de protección personal y ropa, ampolletas, tubos fluorescentes, contenedores metálicos contaminados con sustancias peligrosas (aceites, grasas, pinturas, etc.), contenedores plásticos contaminados con sustancias peligrosas, baterías de litio, baterías de níquel-cadmio, paños de limpieza (huaipe) contaminados con aceites, grasa, pintura, etc.; y grasas.

Residuos Industriales No Peligrosos:

- Fase de Construcción: Material Reciclable, Chatarra, Papeles y cartones, madera, material no reciclable, plásticos, gomas, lodos, ropa y polvo.

- Fase de Operación: Tubos, papeles y cartones, plásticos, residuos de soldaduras y materiales aislantes.

También se prevé una cantidad menor de residuos domésticos generados por el personal de operación y mantención de esta planta. Estos residuos serán recolectados debidamente por personal autorizado y dispuestos en el relleno sanitario.

1.9 Paneles solares

1.9.1 En las Estaciones de drenaje y piscinas de emergencia del concentraducto y la estación de Trampeo Intermedia, se prevé un sistema de generación eléctrica por medio de paneles solares instalados dentro de los límites del predio. Al respecto, se consulta al Titular la energía a generar, las obras o actividades a instalar y la superficie a instalar para dicha obra en cada área.

Respuesta: 1.9.1

En primer lugar se debe aclarar que solamente las estaciones de monitoreo y piscinas de emergencia contarán con el sistema de generación eléctrica por medio de paneles solares.

En estos lugares se considera la instalación de la siguiente infraestructura: radier de hormigón armado, estructura metálica de soporte para paneles, paneles solares, caja de conexionado (cableado), malla a tierra y panel de instrumentos.

En cada estación de monitoreo del acueducto se considera instalar 20 paneles solares, que juntos abarcan una superficie de 75 m^2 (5 m x 15 m). Considerando que el acueducto tiene 2 estaciones de monitoreo, la superficie total de paneles solares es de 150 m^2.

En la estación de intermedia del acueducto se considera instalar 30 paneles solares, que juntos abarcan una superficie de 105 m^2 (7 m x 15 m).

En cada piscina de emergencia del acueducto se considera instalar 30 paneles solares, que juntos abarcan una superficie de 75 m^2 (5 m x 15 m). Considerando que el acueducto tiene 15 piscinas de emergencia, la superficie total de paneles solares es de 1.575 m^2.

En consecuencia, la superficie total de paneles solares instalados para el acueducto es de 1.830 m^2 (520 paneles solares).

La cantidad de energía a generar en cada una de las dos estaciones de monitoreo de presión es de aproximadamente 12,6 KWH/día (24 VDC). Considerando la suma de las dos estaciones se tiene un total de 25,2 KWH/día.

La cantidad de energía a generar en la estación intermedia se estima en 12,6 KWH/día (24 VDC) más 2,5 KWH/día (125 VDC), lo cual da un total de 15,1 KWH/día.

La cantidad de energía a generar en cada piscina de emergencia se estima en 12,6 KWH/día (24 VDC) más 2,5 KWH/día (125 VDC). Considerando la suma de las 15 piscinas se tiene un total de 226,5 KWH/día.

En consecuencia, la cantidad de energía total a generar es de 266,8 KWH/día.

1.9.2 Se solicita al Titular indicar detalladamente las características técnicas de los paneles solares a utilizar, así como también la cantidad de energía a generar por estos. Además, se solicita identificar claramente que obras o partes del proyecto serán energizados mediante este sistema de generación eléctrica.

Respuesta: 1.9.2

Tal como se indicó en respuesta a la observación anterior, el Proyecto contempla instalar paneles solares en las estaciones de monitoreo, piscinas de emergencia y estación de intermedia del acueducto. También en respuesta anterior se indicó la cantidad de energía a generar.

Las características técnicas de los paneles son las siguientes: Panel Solar Policristalino 230 Wp (irradiación bases 1.000 W/m^2, a 25 °C), 24 VDC, Dimensiones: 1.665 x 991 x 43 mm^3, Área: 1, 65 m^3, Peso 22 Kg, Rango Temperatura: -40 a +80 °C, Viento máximo: 130 km/hr.

Serán energizados el sistema de control, comunicaciones, presión y temperatura en 24 VDC (permanente) en cada uno de las dos estaciones de monitoreo de presión:

Serán energizados el sistema de control, comunicaciones, transmisores de presión y temperatura en 24 VDC (permanente), más tres válvulas de control en 125 VDC en la estación intermedia (esporádico):

Serán energizados el sistema de control, comunicaciones, transmisores de presión y temperatura en 24 VDC (permanente), más una válvula de control en 125 VDC en cada una de las 15 piscinas de emergencia (esporádico).

1.9.3 Se solicita al Titular informar si utilizará baterías, como unidades de respaldo, para guardar el excedente de energía que pudieran producir los paneles fotovoltaicos. En caso de que se considere el uso de baterías se solicita informar: cantidad total de baterías a utilizar, características del lugar en donde se dispondrán las baterías, para lo cual se solicita un plano (formato pdf y shape, datum WGS84, UTM 19 S) en donde se indique claramente el detalle de las estructuras asociadas al lugar de emplazamiento, medidas de seguridad asociadas a posibles derrames de sustancias contaminantes derivadas de la mantención de las baterías y plan de contingencia ambiental asociados, periodicidad con la cual se hará el recambio de baterías, procedimiento a seguir con las baterías en desuso.

Respuesta: 1.9.3

En cada estación de monitoreo del acueducto se considera instalar 56 baterías, en una configuración con un volumen aproximado de 3,8 m^3 (1,9 x 1,2 x 1,7 metros). Considerando que el acueducto tiene 2 estaciones de monitoreo, el volumen total de baterías es de 7,7 m^3, y una cantidad total de 112 baterías. La estación intermedia tendrá la misma configuración de baterías, con un número total de 64.

Las baterías de las piscinas de emergencia también tendrán la misma configuración. Considerando que el acueducto tiene 15 piscinas de emergencia, el volumen total de baterías es de 58 m^3, y una cantidad total de 960 baterías.

Las características técnicas de las baterías son las siguientes: tipo industrial plomo acido libre GEL mantención, 12 VDC, 137 A-hora, dimensiones: 389 x 204 x 0,350 mm 3, peso: 97 Kg, vida útil: 18 años.

El lugar de emplazamiento de las baterías corresponde al interior de la sala eléctrica, la cual contará con sistema de ventilación y sistema de aislación térmica. En los Planos 1.9.3-1, 1.9.3-2, 1.9.3-3 y 1.9.3-4, se presentan los planos tipo del emplazamiento de los paneles solares y baterías en la estación intermedia, estación de monitoreo y piscinas de emergencia. Además, en Anexo 1.9.3 se adjunta archivo en formato shape que muestra la ubicación de las instalaciones mencionadas anteriormente.

La periodicidad del recambio baterías se estima en 10 años. Las baterías en desuso serán manejadas como residuos peligrosos, transándolas a un sitio de disposición autorizado.

Se hará una mantención e inspección semestral de las baterías. El lugar contará con un sistema de canaletas para derrames hacia el exterior de la sala.

1.10 Generadores a diesel

1.10.1 El Titular señala que, en caso de falla de la alimentación eléctrica de las bombas, la cual será a través de la línea eléctrica La Coipa – Piedra Pómez; se ha previsto un sistema de energía de emergencia operado por generadores diesel. Dado lo anterior se consulta al Titular cuanto será la cantidad de combustible diesel a utilizar y las emisiones que pudiesen generar dicha actividad de generación de energía.

Respuesta: 1.10.1

La cantidad de combustible diesel a utilizar no es posible de estimar dado que no se conoce el tiempo en que pueda durar la emergencia, en consecuencia, tampoco es posible estimar las emisiones que se pudiesen generar. A modo indicativo, se entregan los factores de emisión de grupos electrógenos utilizados en la Estimación y Modelación de Emisiones (Anexo 6-C del Capítulo 6 del EIA) para la operación normal del Proyecto:

Tabla 1-20. Factores de Emisión Grupos Electrógenos.

<table>
<tr><td rowspan="4">Grupos de Electrógenos</td><td rowspan="4">Factor de Emisión constante</td><td>FE</td><td>Contaminante</td><td rowspan="4">kg/kw-hr</td><td>Tiempo de operación de grupo de electrógeno en un día</td><td>hr/día</td></tr>
<tr><td>0.00134</td><td>MP10</td><td rowspan="3">Potencia nominal</td><td rowspan="3">kW</td></tr>
<tr><td>0,00406</td><td>CO</td></tr>
<tr><td>0,0188</td><td>NO_2</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>0,00125</td><td>SO_2</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Fuente: Environmental Protección Agency USA (EPA), Reporte AP-42, Capítulo 3, Sección 3.3.1

1.11 Residuos líquidos

1.11.1 El Titular deberá señalar el manejo, la disposición y las concentraciones del efluente generado y del caudal de rechazo, punto de descarga en coordenadas; de la PTOI que abastecerá de agua potable a la faena en el sector de la cuenca del río Nevado.

Respuesta: 1.11.1

El efluente generado en la PTOI será utilizado para abastecer los requerimientos de agua potable en el campamento Casale. Las concentraciones de este afluente se ajustarán a los valores de calidad (requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos) establecidos en la norma NCh409/1 Of. 2005.

El caudal de rechazo generado en la PTOI será mezclado con el efluente (agua tratada) de la planta de tratamiento de aguas servidas, la cual tendrá calidad de riego de acuerdo a lo establecido por la NCh1333 Of 78. Esta agua será usada en construcción para la humectación de caminos y/o compactación de plataformas; en tanto que en operación para el riego de jardines y/o humectación de caminos. Cabe destacar que en ningún caso se contempla descarga de estas aguas a cursos o cuerpos receptores.

1.11.2 El Titular deberá señalar el manejo, la disposición y las concentraciones del efluente generado y del caudal de rechazo de la PTOI del sector de la planta de filtrado; mencionando además velocidad de evaporación, manejo de las piscinas y disposición de los lodos generados.

Respuesta: 1.11.2

Los efluentes de la planta de osmosis inversa, serán enviados a las piscinas de almacenamiento temporal por medio de tuberías, una para el agua tratada y otra para el agua de rechazo.

En casos de emergencia, la piscina de almacenamiento temporal de agua tratada alimentará con su sobre-flujo a la piscina de almacenamiento temporal de agua de rechazo.

El uso del agua tratada con calidad de uso para riego según los parámetros de la NCh 1.333 será definido en posterioridad.

Disposición del efluente de la PTOI del sector de la planta de filtrado:

La planta de osmosis inversa del sector Punta Padrones, realizará el tratamiento de las aguas de filtrado del concentrado para obtener un flujo de agua tratada con calidad de uso para riego según los parámetros de la NCh 1.333 y otro de agua de rechazo, los cuales serán enviados a piscinas de almacenamiento temporal.

La planta de osmosis inversa operará con solo una unidad de osmosis inversa y la otra se mantendrá como respaldo. Cada unidad consiste en una configuración de dos pasadas, donde

el afluente fluye a través de un módulo de membrana y luego se ajusta su pH a aproximadamente 9,5 antes de pasar a través de un segundo módulo de membrana. Esta configuración tiene la capacidad de rechazar entre un 94-96% del boro en la corriente de alimentación y así cumplir con los parámetros de la NCh 1.333.

Concentraciones del efluente:

En la siguiente tabla se muestra la caracterización físico-química y microbiológica del efluente tratado con calidad para riego según los parámetros definidos en la NCh 1. 333.

Tabla 1-21. Parámetros del Efluente – NCh 1.333.

Parámetro	Unidad	Riego
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0.1
Bario	mg/L	4
Berilio	mg/L	0.1
Boro	mg/L	0.75
Cadmio	mg/L	0.01
Cianuro Total	mg/L	0.2
Cloruro	mg/L	200
Cobalto	mg/L	0.05
Cobre	mg/L	0.2
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	≤1000
Conductividad	µmhos/cm	≤750 e
Cromo	mg/L	0.1
Fluoruro	mg/L	1
Hierro	mg/L	5
Litio	mg/L	2.5
Litio (Cítricos)	mg/L	0.075
Manganeso	mg/L	0.2
Mercurio	mg/L	0.001
Molibdeno	mg/L	0.01
Níquel	mg/L	0.2
pH	-	5.5 - 9.0
Plata	mg/L	0.2
Plomo	mg/L	5
Selenio	mg/L	0.02
Sodio Porcentual	%	35
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	≤500 e
Sulfato	mg/L	250
Vanadio	mg/L	0.1
Zinc	mg/L	2

Caudal de rechazo:

Se estima que el caudal de rechazo de la PTOI será de 13 m^3/h.

Velocidades de evaporación:

Respecto de las velocidades de evaporación, se consideraron los datos recogidos desde la Estación Las Tasas de CEAZA (Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas) así como valores de evapotranspiración, evaporación y precipitación que determinaron los siguientes valores estimados.

Tabla 1-22. Valores estimados de velocidades de evaporación PTOI.

Evaporación Mm.	
Mes	**Total mes**
Ene-08	370.2
Feb-08	296
Mar-08	295.3
Abr-08	194.8
May-08	149.7
Jun-08	138.9
Jul-08	152.5
Ago-08	204.1
Sep-08	259.4
Oct-08	312.2
Nov-08	333.8
Dic-08	332.2
Total	**3039**

Fuente: Elaboración propia.

Manejo de las piscinas:

Los efluentes de la planta de osmosis inversa, serán enviados a las piscinas de almacenamiento temporal por medio de tuberías, una para el agua tratada y otra para el agua de rechazo.

En casos de emergencia, la piscina de almacenamiento temporal de agua tratada alimentará con su sobre-flujo a la piscina de almacenamiento temporal de agua de rechazo.

El uso del agua tratada con calidad de uso para riego según los parámetros de la NCh 1.333 será definido en posterioridad.

El propósito principal del diseño de la planta proporcionar agua tratada cuya calidad cumpla con la calidad de agua establecida para el uso agrícola bajo la norma NCh 1333.

Disposición de lodos:

El lodo (sedimento) remanente generado en la piscina de evaporación que se estima en aproximadamente 87 toneladas al año, será removido periódicamente y corresponderá a sales principalmente que serán reincorporadas al concentrado en el edificio de almacenamiento de concentrado filtrado antes de ser embarcados.

1.11.3 En relación a las plantas de osmosis inversa; las cuales consideran un tratamiento previo de aguas mediante una batería de filtros de arena y lavado de las membranas; se solicita al Titular indicar el volumen y la frecuencia en que serán lavados, además de indicar la disposición final, que tendrán los efluentes generados por esta actividad, considere coordenadas UTM del punto de descarga y caracterización del efluente

Respuesta: 1.11.3

Para estas plantas de tratamiento, el volumen y la frecuencia con la cual serán lavadas las membranas serán determinados por el proveedor de las plantas. Por lo general las membranas tienen una duración que oscila entre 1 y 3 años, dependiendo del tipo de agua que se está tratando y el uso que se le ha dado, etc. Los síntomas principales para detectar el desgaste de la membrana se comprobarán con una disminución en la generación de agua tratada.

Los efluentes líquidos generados serán devueltos a la planta de filtrado o bien a la planta de proceso (en la mina) según la ubicación de la planta de osmosis. Las membranas utilizadas serán dispuestas en un depósito aprobado según el tipo de residuo.

1.11.4 El Titular señala que, las aguas utilizadas en el lavado de camiones serán enviadas a un estanque de decantación para ser reutilizadas, al respecto, se solicita al Titular detallar dicha actividad, mencionando superficie involucrada, cantidad de residuos generados, su manejo y disposición.

Respuesta: 1.11.4

El agua utilizada para lavar los camiones de extracción (CAEX), corresponde a un flujo de agua reciclada y otro de agua fresca (Caliente). La operación del sistema de lavados de camiones, contempla dos Piscinas de Decantación de Sólidos y una Cámara Separadora de Aceite. A continuación se indica el proceso:

El agua del lavado va a la primera piscina (Piscina N°1: Decantación de Sólidos Gruesos), donde arrastrará desde la losa de lavado, sólidos; gravas y arenas; y aceites. Luego, una vez que los sólidos gruesos decantaron, el agua pasa por rebose a la Piscina N° 2: Decantación de Sólidos Finos (Sedimentación), donde la principal función es separar por medio de sedimentación los sólidos sobre 40 micras y que no fueron decantadas en la piscina anterior. En

cuanto a las partículas menores a 40 micras, se removerán mediante un equipo filtrante (clarificador).

Posterior a los procesos anteriores, el agua rebosa en la Cámara N°1, donde se realiza la etapa de separación de aceites e hidrocarburos presentes en el agua. La separación del agua con el aceite se logra forzando el flujo de la mezcla a través de un vertedero sumergido, donde el apaciguamiento de la superficie y la menor densidad del aceite permiten que el aceite quede retenido, acumulándose en la superficie, hasta que rebosa hasta la siguiente cámara para su contención. El aceite sobrenadante es retirado a través de un OIL-SKIMMER.

El agua pasa a la piscina final por la parte inferior dejando el aceite en la etapa anterior. Para evitar que el nivel del agua se rebalse en el sistema hay un rebose en la piscina de agua "limpia" que va a una piscina grande exterior de agua reciclada. El resto del agua sigue su proceso al clarificador (que retira partículas <40 micras) y luego termina en el estanque para volver a ser reutilizada.

En cuanto a los residuos generados por el sistema de lavado y considerando que en un día de operación se lavan 6 camiones, corresponden a:

- 6 ton. de lodos/día. Cuando se llenan las fosas de lavado, un cargador frontal retira estos lodos los que se deben disponer en un lugar autorizado.
- 180-240 litros de aceite/día. Este aceite es retirado con una bomba de manera intermitente y se almacenará en tambores de acero con tapa fija o en receptáculos de plástico en jaula de acero o aluminio en un lugar predispuesto.

Los aceites, grasas y lodos acumulados en el sistema de separación, serán manejados como residuos peligrosos, esto es, almacenados temporalmente en la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos que utilizará el Proyecto, donde serán confinados y posteriormente dispuestos en sitios de disposición final autorizados. Cabe señalar que el método para el manejo de los residuos peligrosos generados en las actividades del Proyecto cumplirá con los señalado en el D.S. Nº148/2004. En el Anexo 2-B se presenta el Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos.

1.11.5 La planta de osmosis reversa genera una importante cantidad de desechos industriales producto de los químicos utilizados durante los períodos de mantención de planta y filtros, los cuales son vertidos, en parte, al cuerpo de agua. Al respecto, el Titular deberá asegurar la total retención de estos compuestos para su posterior destinación en lugares autorizados.

Respuesta: 1.11.5

Se aclara que ningún tipo de residuo será vertido en cuerpos de agua. La planta de osmosis inversa de las aguas de filtrado, generará un flujo de agua de rechazo, que será conducido a una de las piscinas de almacenamiento temporal, que se ubican a un costado de la ruta C-351, aproximadamente a 3 km al sureste de la ciudad de Caldera. Todo residuo que pueda

generarse durante períodos de mantención de la planta de osmosis inversa, será transportado por terceros que cumplan con la normativa ambiental vigente a lugares de disposición final que se encuentren autorizados.

1.11.6 El Titular señala que, el agua de lavado de camiones y los lixiviados del relleno sanitario serán retirados por camiones autorizados y llevados a disposición final. Al respecto se solicita al Titular presentar las alternativas de disposición final autorizadas para el manejo de estos RILes ya que en esta Región no existen, a la fecha, empresas que puedan hacerse cargo de este tipo de residuos.

Respuesta: 1.11.6

En el evento que sea requerido y dado que en la Región de Atacama no existen a la fecha, empresas que puedan hacerse cargo de este tipo de residuos, estos podrán ser conducidos a otras regiones que si poseen instalaciones adecuadas y autorizadas para almacenar este tipo de Riles. De mantenerse esta situación, considerando que los lixiviados sobrantes se producirán luego de algunos años de operación del relleno sanitario, se estudiará y presentarán con la debida anticipación, las correspondientes solicitudes de autorización para el transporte de tales residuos.

1.11.7 La periodicidad propuesta para la limpieza del sistema de las membranas de osmosis de la planta de Punta Padrones, será directamente proporcional a la acumulación de residuos orgánicos e incrustantes en el sistema. Esto puede generar eventuales situaciones de emergencia que requieran limpiezas adicionales, con sus consiguientes descargas de residuos, no contempladas en el plan original. Al respecto, se solicita al Titular indicar las medidas a implementar ante este tipo de situaciones.

Respuesta: 1.11.7

Se aclara que la planta de osmosis inversa del sector Punta Padrones, tratará las aguas de filtrado del concentrado de cobre y no agua de mar. En consecuencia, las membranas de osmosis inversa no acumularán residuos orgánicos e incrustantes. Además, como se señaló en la observación 1.11.5, ningún tipo de residuo será vertido en cuerpos de agua.

1.11.8 Durante la fase de cierre, el Titular señala en el punto 2.6.2.5.1 del EIA que, en el sector Piedra Pómez se incluyen nuevas obras para el manejo del acuífero; como una planta de osmosis inversa (ubicada en el área de estación de bombeo). La salmuera generada por la operación de la planta de osmosis inversa, será acumulada en la piscina de emergencia y se manejará en un área de evaporación. Respecto a esto se solicita al Titular señalar la ubicación de esta área de evaporación, indicando superficie, materialidad, y destino final de la sal.

Respuesta: 1.11.8

La Fase 2 de Manejo del Acuífero de Piedra Pómez requiere del uso de aguas de Barrancas Blancas para su reinyección en sectores localizados en el límite entre Piedra Pómez y río Lamas. Sólo en el caso de ser necesario, lo que dependerá del punto específico de inyección y

de los pozos que finalmente se bombee para procurar el agua necesaria para la reinyección, se requerirá de la instalación de una planta de tratamiento para ajustar la calidad del agua a los estándares de línea base de las aguas subterráneas de las zonas de recarga.

La estimación preliminar señala que se necesita extraer 110 l/s de aguas subterráneas que luego del su tratamiento, producirá un descarte de 30 l/s que será conducido a una piscina de almacenamiento (con capacidad estimada de 9.234 m^3) y luego a una zona de evaporación.

Las tasas de evaporación en el área alcanza un orden de 1.000 mm/año, cálculos que se incluyen en el Capítulo 15 del EIA (3,6 mm/día en promedio), lo que indica la necesidad de disponer de cerca de 1 Km^2 de área para evaporación. La sal que resulte de este proceso será conducida a depósitos de residuos autorizados para su disposición final.

Para el caso, en el Plano 1.11.8 del presente adenda, se detalla la ubicación y superficie de esta área de evaporación.

1.11.9 Dentro de las medidas específicas de cierre, el Titular señala que, las aguas de descarte del tratamiento en la planta de osmosis inversa serán evaporadas en el espejo de aguas que se formará al interior del rajo después del cese de la operación de los sistemas de desagüe; a pesar de que el Titular señala que el agua no tendrá posibilidad de migrar fuera del rajo, se solicita al Titular analizar el tipo de roca del fondo del rajo, ya que en caso de que exista fracturamiento de roca, éste deberá ser sellado.

Respuesta: 1.11.9

El año 2010 la empresa Piteau Associates Engineering LTD. desarrolló un estudio de asesorías hidrogeológicas[8], que incluyeron el área del rajo del Proyecto.

Las investigaciones y evaluaciones llevadas a cado en ese estudio demuestran que el cuerpo mineralizado se hospeda en una masa de roca con permeabilidad relativamente baja que limitará la cantidad de infiltraciones de agua subterránea al rajo.

Este estudio muestra los resultados del modelo numérico que estima los flujos de infiltraciones de agua al rajo. En la fase de cierre, los flujos de agua subterránea y escorrentía superficial que llegarán al rajo, crearán un espejo de agua el cual aumentará de nivel hasta que se alcance un estado de balance entre la tasa de entrada (infiltraciones, escorrentía y precipitaciones directas) y la tasa de evaporación desde el espejo de agua.

En consecuencia, los estudios y modelaciones llevadas a cabo en ese estudio, no prevén la salida de flujos de agua desde el rajo, dado que se encontrará en un estado de balance en que la única salida corresponderá a la evaporación.

[8] Piteau Associates Engineering Ltd., 2010. Hydrogeological Assessment For Open Pit, Tailings Storage Facility, Waste Rock Storage Facility and Seepage Recovery System (Rev. 1). Cerro Casale Project Feasibilty Study

1.11.10 Respecto de la Planta de tratamiento de aguas servidas en Campamento Casale, se consulta al Titular por la calidad y volúmenes de estas luego del proceso y dónde se dispondrán dichos volúmenes.

Respuesta: 1.11.10

La calidad del efluente de la planta de tratamiento de aguas servidas en Campamento Casale, cumplirá con la Norma Chilena NCh N°1333 Of 78 y será utilizada en riego de caminos para control de polvo o para recirculación a piscinas de proceso.

1.11.11 Respecto a la sección 2.4.4.2.9 Recomposición final, el Titular menciona lo siguiente: "Donde se hayan construido baños, se vaciarán los pozos, se neutralizarán con cal, se taparán con tierra y se compactará el suelo donde fue realizado el pozo. Finalmente, se escarificará el suelo". En relación a esto, se solicita al Titular aclarar si utilizará baños químicos en sus faenas, de no ser así se solicita al Titular que considere el uso de baños químicos en todas las faenas asociadas al proyecto.

Respuesta: 1.11.11

Se aclara que en los frentes de trabajo para la construcción de los ductos se utilizarán baños químicos.

1.12 Residuos Sólidos

1.12.1 Respecto a las instalaciones de preparación de alimentos (casinos) que se van a implementar, tanto en la etapa de operación como de construcción para la atención de los trabajadores, se instruye al Titular que debe dar cumplimiento al D.S. 977/96, Reglamento Sanitario de los Alimentos. Además se solicita al Titular definir el manejo de los residuos generados en los casinos y en los sistemas de cámaras desgrasadoras de estas instalaciones.

Respuesta: 1.12.1

Las instalaciones de preparación de alimentos no se han incluido dentro de la presente evaluación ambiental, dado que fueron aprobadas bajo el EIA de Aldebarán (RCA Nº 14/02). Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que se dará cumplimiento al D.S. 977/96, Reglamento Sanitario de los Alimentos.

Respecto al manejo de los residuos generados en casinos, se aclara que estos serán manejados como residuos sólidos domésticos. En el capítulo 2, sección 2.5.9.1 Residuos Sólidos se señaló específicamente para los residuos sólidos domésticos:

- En todos los sectores de oficinas y las instalaciones de servicios de alimentación se habilitarán contenedores especialmente diseñados para contener residuos por tipo: papeles y cartones; plásticos; vidrios; latas; y orgánicos.
- La recogida de los papeles y cartones; plásticos; vidrios; y latas será definida en función de las cantidades generadas, cuidando siempre que los contenedores no sean superados en

su capacidad y su destino será el depósito de almacenamiento temporal de residuos reciclables y reutilizables.

- La recogida de la fracción orgánica será diaria y su destino el relleno sanitario para residuos sólidos domiciliarios.
- La fracción orgánica considerará registro de vehículos y verificación de que la carga corresponda a RSD, registro de la cantidad de RSD ingresados, y la disposición de RSD en la cubeta correspondiente.
- Los reciclables o reutilizables considerarán registro de vehículos y verificación de que la carga corresponda a reciclables o reutilizables, registro de la cantidad de RSD ingresados al Patio de Almacenamiento Temporal de Residuos Reciclables y Reutilizables y la disposición de los residuos no reciclables o reutilizables en el Relleno Sanitario de Residuos Industriales No Peligrosos.

Respecto de los residuos de los sistemas de cámaras desgrasadoras de casinos, estos podrán ser manejados como las otras grasas (residuos peligrosos) de manera que se incorporen al almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

1.12.2 Se solicita al Titular defina el sistema de gestión con los contratistas, en especial en la etapa de construcción del proyecto, respecto del manejo de los diferentes tipos de residuos y las instalaciones asociadas a estos, para la obtención de los permisos de funcionamiento de las instalaciones de faena.

Respuesta: 1.12.2

El sistema de gestión con los contratistas respecto al manejo de residuos durante la etapa de construcción se presenta a continuación.

Gestión de Contratistas:

Las empresas contratistas se harán parte del Sistema de Gestión Ambiental de CMC que considerará la gestión ambiental de los contratistas por medio del cumplimiento de los planes de gestión específicos de las empresas contratistas y el cumplimiento de los procedimientos ambientales del Proyecto.

El Sistema de Gestión Ambiental de CMC, define el desempeño ambiental del Proyecto, considerando para ello el control de los aspectos ambientales en función de la Política Ambiental, normas internas, procedimientos, entre otros, que deberán cumplir las empresas Contratistas

Las empresas contratistas, subcontratistas y, en general, toda persona vinculada al Proyecto deberá actuar en pleno conocimiento de las responsabilidades que se deriven de la gestión ambiental del Proyecto. Asimismo, todo contratista vinculado al Proyecto deberá estar plenamente consciente de que de las decisiones y acciones que se verifiquen en el ejercicio de sus respectivas funciones dependerá el posible efecto sobre su entorno directo. Las empresas y

sus colabores velarán por la aplicación diligente de controles probados de manejo de los recursos naturales, prácticas de protección, recuperación y mejoramiento del medio ambiente.

Las empresas Contratistas deberán adherirse a la Política Ambiental de CMC, lo que deberá reflejarse en sus acciones.

Durante la fase de construcción, los contratistas deberán cumplir con los procedimientos para el manejo integral de los residuos de CMC, cuyo objetivo principal es el de minimizar, prevenir y controlar los riesgos ambientales, los que se basarán en el establecimiento y aplicación de estrategias de jerarquización, almacenamiento y disposición adecuada de los residuos, tales como:

- Instalar contenedores debidamente rotulados para los distintos tipos de residuo, ubicarlos en lugares cercanos a la zona de trabajo o áreas de su responsabilidad e implementar las medidas para evitar derrames u otros incidentes, tales como incendios, intoxicaciones, etc.
- Capacitar a su personal en el correcto manejo de los residuos.
- Mantener limpios y ordenado, de manera permanente, los lugares de almacenamiento.
- Realizar el traslado inmediato de los residuos generados hacia su almacenamiento temporal o hacia su disposición final.
- Mantener señalizadas e identificadas las áreas de almacenamiento y etiquetados los contenedores de residuos; en el caso de los residuos peligrosos además deben contar con las Hojas de Datos de Seguridad.
- Mantener actualizado en faena registro de los residuos generados, certificados de disposición final, copia de las resoluciones de permiso de: almacenamientos, transporte fuera de faena y lugar de disposición final, y si aplica, declaración de los residuos a la SEREMI de Salud.
- Declarar la disposición de los residuos peligrosos, y enviar copia de la declaración a la Gerencia de Medio Ambiente de CMC.
- Informar todos los incidentes relacionado con la manipulación de los residuos, almacenamiento, transporte y disposición final.

Manejo de Residuos:

Para la fase de construcción, los tipos de residuos sólidos que se generarán son principalmente residuos no peligrosos (domésticos e industriales no peligrosos) básicamente en escombros, pallets de madera, gomas y elementos similares, estructuras metálicas, ductos desechados, neumáticos usados, etc., y en menor proporción también se generarán residuos peligrosos, provenientes, principalmente, del mantenimiento de equipos (aceites usados, grasas, filtros). A continuación se describen en forma general el manejo de los residuos asociados con la generación, transporte y disposición final durante la fase de construcción del Proyecto.

Generación:

Los residuos sólidos no peligrosos (domésticos e industriales no peligrosos), y en menor proporción residuos peligrosos serán generados en las diferentes áreas o frentes de trabajo durante la construcción del Proyecto. En estas áreas se segregarán y se dispondrán contenedores y/o áreas que aseguren una correcta disposición temporal de cada uno de los tipos de residuos de acuerdo con las siguientes categorías:

- Residuo Doméstico y Asimilable (contendor verde)

En todos los sectores de oficinas, instalaciones de servicios de alimentación y en instalaciones retiradas donde se requieran, se habilitarán contenedores especialmente diseñados para contener residuos clasificados por tipo: papeles y cartones; plásticos; vidrios; latas; y orgánicos.

- Residuo Industrial No Peligroso (contenedor azul)

Los residuos industriales no peligrosos, durante la construcción se dispondrán temporalmente en tolvas ubicadas en las zonas de construcción debidamente identificadas (mediante una etiqueta indicando el tipo de residuo)

- Residuo Peligroso (contenedor rojo)

Dependiendo de la peligrosidad de los residuos peligrosos, la disposición de éstos se realizará en contenedores adecuados, debidamente señalizados que se encontrarán en bodegas temporales autorizadas. Los contenedores se compondrán principalmente de tambores, contenedores con tapas y sacos de alta capacidad, los que se encontrarán debidamente señalizados según la Norma Chilena 2190/of. 2003.

Los residuos generados en la fase de construcción del acueducto, concentraducto y líneas de transmisión eléctrica serán acumulados en contenedores y/o zonas de acopios temporales debidamente identificados y autorizados y serán transportados al relleno sanitario del Proyecto. Las áreas que se encuentren más lejos del relleno sanitario establecido para el Proyecto y más cerca de las comunidades usarán los rellenos autorizados de las localidades para la eliminación de residuos no peligrosos. Sin embargo, los residuos reciclables y los residuos peligrosos se gestionarán en las instalaciones de almacenamiento temporal autorizadas para este tipo de manejo dentro de las áreas o frentes de trabajo del Proyecto.

Transporte:

Todos los generadores serán responsables del transporte interno de los residuos desde cada contenedor y/o zonas de acopio temporal hacia los lugares destinados para el manejo integral de los residuos (áreas y/o patios de acopio temporal) según se señala a continuación:

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Tolvas, tambores o receptáculos. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.
- Residuos Industriales No Peligrosos: Tolvas y/o patios temporales autorizados. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo lo podrán efectuar los Contratistas y el transporte externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.
- Residuos Peligrosos: Bodegas temporales definidas para almacenamiento. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.

Disposición Temporal:

Se implementarán áreas y/o patios de acopio temporal autorizados para el manejo integral de los residuos La justificación de la localización de las áreas de manejo de residuos, se basa en criterios de seguridad, normativas, condiciones ambientales y de cercanía a las áreas de generación de residuos que permite una mejor gestión de manejo.

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Disposición temporal Tolvas, tambores o receptáculos debidamente rotulados en las áreas de trabajo (oficinas, casinos, etc.)
- Residuos Industriales No Peligrosos: Disposición temporal en tolvas áreas y/o patios temporales para el manejo integral de los residuos localizados en las áreas de trabajo.

En el marco del manejo integral de residuos y de la aplicación de estrategias de jerarquización de éstos, será implementado un sistema de minimización consistente en almacenar temporalmente materiales reciclables (chatarra, madera, aceite usado entre otros) para su reutilización, venta o donación en patios de acopio temporal debidamente autorizados.

Durante la construcción del relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos y hasta el comienzo de su operación, la disposición de los residuos sólidos industriales no peligrosos, que no puedan ser comercializados se realizará en los patios de acopio temporal que se encuentren autorizados y su transporte estará a cargo de terceros que cumplan con la normativa ambiental vigente.

Los residuos industriales no peligrosos serán almacenados en el área indicada y en forma ordenada y de acuerdo a la normativa legal aplicable. Los patios estarán debidamente señalizados, como también las áreas para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos.

El transporte a los patios de acopio temporal para el manejo integral de los residuos será restringido. Podrá ingresar personal designado para el manejo de residuos ó personas previamente autorizadas, manteniéndose los accesos cerrados. El encargado de recepcionar los residuos deberá completar el registro. Una vez completado el registro, el responsable del

Patio procederá a almacenar los residuos en el área correspondiente en forma segregada y ordenada.

- Residuos Peligrosos: Los residuos peligrosos serán dispuestos temporalmente en las bodegas autorizadas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, los contenedores con residuos se almacenarán en forma ordenada con suficiente espacio entre ellos para permitir la identificación y rotulación adecuada de los mismos.

Las áreas de acopio residuos domiciliarios, asimilables, industriales, inertes y peligrosos deben contemplar todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de éstos signifique un riesgo para las personas o para el medio ambiente.

Se deberá minimizar el uso de fuerza humana para la operación de acomodo de los residuos, de acuerdo al marco regulatorio aplicable, además de contar en todo momento con los implementos de seguridad tales como calzado, casco, lentes, guantes y buzo protector.

Se inspeccionará regularmente el Patio de acopio temporal de almacenamiento de residuos, para garantizar que los contenedores se encuentran en buenas condiciones y no tengan filtraciones, la contención de los residuos sea la adecuada y se encuentre en buen estado, así también que no existan condiciones bajo los estándares establecidos dentro o cerca del Patio.

Disposición Final:

Hasta que el relleno sanitario contemplado en el Proyecto se encuentre operativo, una empresa contratista retirará regularmente los contenedores de residuos y los transportará para su disposición final en sitio autorizado.

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Disposición final será efectuada por empresa contratista autorizada en relleno sanitario.
- Residuos Industriales No Peligrosos: La disposición final durante los primeros meses de construcción será efectuada por empresa contratista autorizada en relleno sanitario fuera de la faena, posteriormente, serán dispuestos en faena en el relleno sanitario del Proyecto.
- Residuos Peligrosos: Los residuos peligrosos serán dispuestos temporalmente en la bodega autorizada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos hasta que se encuentre habilitada la bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos ubicada en el área del relleno sanitario de faena. Esta cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2003 del MINSAL y en cuanto a señalización, las establecidas en la NCh 2190.Of03, la que indica los rombos a utilizar para las 9 clases definidas en dicha norma.

Los residuos sólidos peligrosos generados por las actividades del Proyecto, serán eliminados a través de instalaciones autorizadas y trasladas en transporte también autorizado, ambos por la

Autoridad Sanitaria. En la siguiente tabla se indican algunas empresas que pueden ofrecer estos servicios.

Tabla 1-23. Compañías Autorizadas para Manejo de Residuos Peligrosos.

COMPAÑÍA	UBICACIÓN
Hidronor	Santiago / Antofagasta
Confinor	Atacama
BravoEnergy	Santiago
Solenor	Copiapó

Fuente: Elaboración propia.

1.12.3 Respecto de la generación de residuos domésticos, se solicita al Titular mantener registro timbrado de disposición final en un lugar autorizado y mantener los residuos por un tiempo no superior a tres días.

Respuesta: 1.12.3

Tal como se había señalado en el Capítulo 2 sección 2.4.9.1 Residuos Sólidos, la recogida de los papeles y cartones; plásticos; vidrios; y latas será definida en función de las cantidades generadas, cuidando siempre que los contenedores no sean superados en su capacidad y su destino será el depósito de almacenamiento temporal de residuos reciclables y reutilizables. Ésta recogida en ningún caso superará los tres días. Respecto de la recogida de la fracción orgánica, esta será diaria y su destino el relleno sanitario para residuos sólidos domiciliarios. Se mantendrá el registro timbrado de disposición final en las oficinas del área de residuos.

1.12.4 Se solicita al Titular describir en detalle el cierre de los sistemas de aguas servidas que se implementarán en la etapa de construcción, para lo cual el lodo deberá estar debidamente deshidratado antes de cerrar la fosa, para que no se transforme en un foco de insalubridad.

Respuesta: 1.12.4

Los sistemas de aguas servidas que se cerrarán al término de la etapa de construcción se limpiarán succionando (con camiones limpia fosas) las aguas residuales las cuales serán transportadas para su tratamiento a la planta de aguas servidas de la planta o campamento.

1.12.5 Se solicita al Titular explicar la tabla 2-68 del EIA que corresponde a los lodos clasificados como peligrosos, informando en qué proceso se generan los mismos.

Respuesta: 1.12.5

Los lodos peligrosos indicados en la Tabla N° 2-68 del Capítulo 2 del EIA son los provenientes del efluente del sistema de separación agua aceite en los sitios de lavado de camiones.

Los aceites, grasas y lodos acumulados en el sistema de separación, serán manejados como residuos peligrosos, esto es, almacenados temporalmente en tambores de acero con tapa fija o

en receptáculos de plástico en jaula de acero o aluminio en la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos que utilizará el Proyecto, donde serán confinados y posteriormente dispuestos en sitios de disposición final autorizados.

1.12.6 Se solicita al Titular definir los estándares mínimos que deben contar el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, en las obras de construcción del acueducto y concentraducto, señalando su ubicación.

Respuesta: 1.12.6

Los estándares mínimos que tendrán el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, en las obras de construcción de los ductos, son los mismos descritos en respuesta a la observación 1.7.6 sobre las líneas de transmisión eléctricas.

Las instalaciones de los ductos se ubican según se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 1-24. Ubicación de las instalaciones de los ductos.

Obra	Instalación	Ubicación (Aprox.)		
		Coord. Este *	Coord. Norte *	Elevación (m.s.n.m.)
Acueducto	Piedra Pómez	516.83	7.017.837	4406
	Lobo Marte	500.531	6.990.087	4035
	Maricunga	491.132	6.959.168	4.281
	Maricunga - Nevado	484.699	6.934.199	4.698
	Campamento Sector Cuenca Río Nevado	469.481	6.912.445	3.362
	Estación de bombeo	517.015	7.018.050	4.406
	Estación de monitoreo N° 1	500.301	6.980.310	4.267
	Estación de monitoreo N° 2	481.697	6.932.440	5.024
	Estación de trampeo intermedia	477.574	6.927.840	4.556
	Estación terminal	470.659	6.923.990	4.226
Concentraducto	Campamento Sector Cuenca Río Nevado	469.481	6.912.445	3.362
	Campamento 1	440.491	6.940.051	3.714
	Campamento 2	432.661	6.943.998	3.217
	Campamento 3	424.893	6.947.852	2.625
	Campamento 4	366.115	6.996.606	988
	Estación de bombeo 1	471.438	6.924.030	4.130
	Estación de monitoreo 1	464.724	6.924.540	4.725
	Estación de válvulas-disipación 1	460.216	6.927.550	3.893
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 1-A	446.139	6.937.140	2.650
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 1-B	445.848	6.936.995	2.650
	Estación de monitoreo 2	438.707	6.940.270	3.890
	Estación de monitoreo 3	428.834	6.944.270	3.643
	Estación de válvulas-disipación 2	425.078	6.944.270	2.946

Obra	Instalación	Ubicación (Aprox.)		
		Coord. Este *	Coord. Norte *	Elevación (m.s.n.m.)
	Estación de válvulas-disipación 3	419.322	6.954.280	1.960
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 2-A	394572	6980041	800
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 2-B	393800	6980950	800
	Estación de monitoreo 4	377.716	6.997.040	1.346
	Estación de válvulas	368.022	6.997.380	1.021
	Estación de monitoreo 5	355.898	6.993.440	1.020
	Estación terminal	317.471	7.006.330	51

* Coordenadas en UTM PSAD 56 Fuente: CMC, 2011.

1.12.7 Se solicita al Titular describir el almacenamiento de sustancias peligrosas en la PTOI de Caldera, sector Punta Padrones.

Respuesta: 1.12.7

En el área que ocupen las instalaciones de la planta de osmosis inversa de Caldera se establecerá un área dedicada al manejo de los reactivos químicos, que consiste en un módulo de limpieza *in situ*, un módulo de manejo del anti-incrustante y un módulo de adición de soda cáustica (NaOH).

La planta de osmosis destinará un área cerrada para una sala de control y otra para el compresor y los ventiladores de aire de proceso. Se colocará un lavamanos y una ducha/lavaojos en las zonas de acceso para facilitar la limpieza del personal y reducir los problemas de seguridad asociados con los productos químicos contenidos en la planta.

Dentro del área que ocupen las instalaciones, se establecerá un área para el almacenamiento de sustancias peligrosas que cumpla con el Manual de seguridad de almacenamiento de sustancias peligrosas del Ministerio de Salud y el Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC (Anexo 1.12.7) del que destaca lo siguiente:

- Cada sustancia definida y clasificada como peligrosa, de acuerdo a la Norma Chilena NCh 382 Of. 98, y Normas NCh 2120/1 a NCh 2120/9, debe estar correctamente almacenada y rotulada (etiquetada), de acuerdo a las disposiciones reglamentarias y normas internas.
- Las sustancias químicas peligrosas que se reciban en las bodegas de almacenamiento, deberán guardarse en los envases originales de fábrica, cumpliendo en forma estricta las recomendaciones del fabricante para cada producto.
- Se prohíbe la presencia de llama abierta o fumar cerca de los depósitos de almacenamiento de sustancias peligrosas.

- Nunca se almacenarán sustancias peligrosas en cercanías de otras con las cuales puedan reaccionar violentamente, afectando la seguridad y salud de las personas, las instalaciones y/o el medio ambiente.
- En las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas de Minera Casale, deberá mantenerse un archivo actualizado de las Hojas de Datos de Seguridad de Productos Químicos (HDS) de todas las sustancias peligrosas que allí se almacenen, y una copia de ellas deberá remitirse a la Gerencia HSE de Minera Casale y al área, sección o lugar de trabajo donde se maneje y se emplee sustancia peligrosa.
- Todos los envases que contengan sustancias peligrosas, deben ser herméticos, resistentes a los golpes y estarán rotulados mediante etiquetas con el nombre del producto o sustancia y etiqueta (rombo) con la clase de riesgo, según la NCh 382 y Naciones Unidas (N.U.), etiqueta del diamante de la NFPA, con los números de los grados de riesgos y etiqueta descriptiva, basada en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS).
- En los lugares de trabajo donde existan áreas en las que se encuentran almacenadas sustancias inflamables, combustibles o explosivas, se deberá colocar letreros y/o señales de avisos de advertencia de seguridad y de instrucciones de seguridad que indiquen la prohibición de fumar, introducir fósforos, dispositivos de llamas abiertas, objetos incandescentes y cualquier otra sustancia susceptible de causar incendio o explosión, de acuerdo con las normas respectivas.
- En todo equipo, sistema eléctrico, estructuras, estanques y recipientes o depósitos para el almacenamiento de materiales o sustancias químicas peligrosas, inflamables, combustibles o explosivas, en donde se pueda generar o acumular electricidad estática, se deberán instalar dispositivos a tierra, conforme a las normas que establece la Superintendencia de Energía y Combustible (SEC).
- El almacenamiento de sustancias inflamables que se encuentran en estado sólido, líquido o gaseoso, deberán cumplir con lo establecido en la Norma Chilena Oficial NCh 389 Of. 74 del INN - Sustancias Peligrosas.

1.12.8 Se solicita al Titular definir los estándares mínimos que deberá contar el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos en el sector del Patio de Estacionamiento Punta Gorda.

Respuesta: 1.12.8

Los estándares mínimos que tendrán el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, en el sector del Patio de Estacionamiento Punta Gorda, son los siguientes:

- Se habilitarán contenedores especialmente diseñados para almacenar temporalmente residuos clasificados por tipo: papeles y cartones; plásticos; vidrios; latas; y orgánicos.

- La recogida de la fracción orgánica de residuos sólidos domiciliarios será diaria. Los residuos domésticos resultantes serán depositados en contenedores estancos y provistos de tapa, y retirados diariamente para ser enviados a relleno sanitario autorizado.
- Los residuos sólidos industriales no peligrosos se almacenarán temporalmente en tolvas debidamente identificadas (mediante una etiqueta indicando el tipo de residuo y la fecha de su retiro), localizándose éstas en áreas demarcadas para tal efecto.
- Para los residuos sólidos industriales no peligrosos será implementado un sistema de minimización consistente en almacenar temporalmente y separadamente materiales reciclables (chatarra, madera, aceite usado entre otros) para su reutilización, venta o donación. La fracción no recuperada será destinada a un relleno sanitario autorizado para este tipo de residuos, los que serán transportados por transportistas autorizados.
- Los residuos peligrosos .serán almacenados temporalmente en una bodega que cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 del MINSAL. los contenedores con residuos se almacenarán en forma ordenada con suficiente espacio entre ellos para permitir la identificación y rotulación adecuada de los mismos.

1.12.9 Respecto a las plataformas de manejo de residuos, se solicita al Titular que las obras relacionadas con el manejo de residuos (relleno sanitario para asimilables a domésticos, relleno de residuos industriales no peligrosos, bodegas y patios de almacenamiento transitorio) se encuentren disponibles para recepcionar los residuos tanto para las etapa de construcción como de operación del proyecto y de esta manera disminuir los flujos de transporte de residuos hacia los sitios de disposición final, minimizando de esta forma el riesgo de generar focos de insalubridad.

Respuesta: 1.12.9

El titular contempla la habilitación temprana de las áreas de manejo de residuos sólidos en la fase de construcción.

1.12.10 Se solicita al Titular describir las condiciones de almacenamiento en las plataformas de manejo de residuos; de los residuos asimilables en los puntos de generación (áreas de trabajo, casinos) antes de su retiro y cuáles serán las medidas a implementar para mitigar la generación de olores y vectores.

Respuesta: 1.12.10

En el capítulo 2, sección 2.5.9.1 Residuos Sólidos se señaló específicamente para los residuos sólidos domésticos:

- En todos los sectores de oficinas y las instalaciones de servicios de alimentación se habilitarán contenedores especialmente diseñados para contener residuos por tipo: papeles y cartones; plásticos; vidrios; latas; y orgánicos.
- La recogida de los papeles y cartones; plásticos; vidrios; y latas será definida en función de las cantidades generadas, cuidando siempre que los contenedores no sean superados en

su capacidad, está recogida en ningún caso superará los tres días y su destino será el depósito de almacenamiento temporal de residuos reciclables y reutilizables.

- La recogida de la fracción orgánica será diaria y su destino el relleno sanitario para residuos sólidos domiciliarios.

Estas medidas serán adecuadas para evitar la generación de olores y vectores, toda vez que se contempla que los contenedores sean especialmente diseñados para contener residuos por tipo y con la recogida de los mismos se plantea un tiempo que no permitirá la proliferación de olores y vectores.

1.12.11 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.3.2 Áreas de Manejo de Residuos Sólidos del EIA, en relación al relleno sanitario de residuos domésticos se señala que "…En la plataforma norte,…el control de acceso contará con un sistema de registros que permitirá cuantificar la cantidad de residuos por tipo de almacenaje y disposición". Al respecto se solicita al Titular llevar un control que permita evitar que ingresen residuos líquidos al relleno sanitario en las cargas de residuos entrantes, con el fin de reducir la generación de lixiviado.

Respuesta: 1.12.11

Se incorporará como una especificación al manejo de los residuos sólidos domiciliarios. No obstante es conveniente señalar que estaba especificado que los residuos sólidos domésticos, serán clasificados y separados en el lugar de origen y luego dispuestos en contenedores de 240, 360 y 1.000 litros., por lo que se prevé que no habrán líquidos que sean llevados al relleno sanitario de residuos domésticos, más allá de lo que se genera con la fracción orgánica por su propio contenido de humedad.

1.12.12 En la sección 2.3.3.2 Áreas de Manejo de Residuos Sólidos del EIA, el Titular indica la habilitación de una zona de quema de maderas; dado lo anterior se consulta al Titular cual es el volumen total que se estima quemar y las emisiones que estas producirán. En el caso de no ser estrictamente necesario, se solicita que esta actividad sea desechada y trasladados los residuos a un relleno sanitario.

Respuesta: 1.12.12

En el marco del manejo integral de residuos durante la construcción y operación se aplicarán estrategias de jerarquización de éstos. Se implementará un sistema de minimización consistente en almacenar temporalmente materiales reciclables (chatarra, madera, aceite usado entre otros) para su reutilización, venta o donación.

Los residuos industriales no peligrosos generados durante la construcción (entre los que se incluye la madera), se dispondrán temporalmente en tolvas ubicadas en las zonas de construcción debidamente identificadas mediante una etiqueta indicando el tipo de residuo y la fecha de su retiro.

Durante la construcción del relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos y hasta el comienzo de su operación, la disposición final de los residuos sólidos industriales no peligrosos, que no puedan ser comercializados se realizará en lugares que se encuentren autorizados y su transporte estará a cargo de terceros que cumplan con la normativa ambiental vigente.

De igual modo, como parte del manejo integral de residuos durante la fase de operación se mantendrá en el área del depósito de almacenamiento temporal de residuos reciclables y reutilizables (plataforma sur) una zona para el almacenamiento segregado de las maderas de origen nacional y extranjera, de las cuales las nacionales serán reutilizadas según los requerimientos operacionales del Proyecto y las extranjeras podrán ser quemadas (en zona de quema de maderas) o dispuestas en relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos, debiendo ambos manejos ser evaluados y autorizados por la autoridad competente en la materia.

Se estima una generación de 1.500 m^3/año de madera para las fases de construcción y operación respectivamente, que serán quemadas previa evaluación y autorización por parte de la autoridad competente en la materia, lo que se traducirá en una emisión estimada de 4,2 ton/año de MP10, de acuerdo con el factor de emisión 7 gr/kg de la AP42.

1.12.13 En la sección 2.3.3.2.2 Relleno Sanitario de Residuos Industriales No Peligrosos (RINP), si el Titular señala que los residuos industriales no peligrosos no contienen materia orgánica de rápida descomposición que pueda generar lixiviados ni gases de descomposición, y no se requiere un sistema de revestimiento del fondo de la cubeta ni tampoco un sistema de manejo de biogás. Al respecto, se sugiere al Titular disponer de una cubierta preventiva para no permitir la contaminación del suelo, en particular si se da, que los RINP permanezcan por un tiempo prolongado en su lugar de almacenamiento.

Respuesta: 1.12.13

El Depósito de Residuos Inertes corresponde a una plataforma en donde se acumulan residuos que no generan lixiviados, es por eso que no es necesario un sistema de revestimiento de fondo de la superficie. No corresponde a la misma configuración del Depósito de Residuos domésticos con cubetas o celdas revestidas con geomembranas.

1.12.14 En la sección 2.5.1.1 Pila de Lixiviación. ii. Reactivación de Carbón y Manejo de Finos; el Titular señala que, "Los finos de carbón depositados en el fondo del estanque de enfriamiento/retención de carbón, serán transportados a una prensa de filtro donde se obtendrá una torta de carbón prensado que será empacada y transportada por terceros acreditados para disponerlos en sitios autorizados". Al Respecto, se solicita al Titular que haga referencia a los sitios autorizados donde se dispondrá el carbón prensado.

Respuesta: 1.12.14

El lugar de disposición final de estos residuos preliminarmente será el Centro de Manejo de Residuos Industriales CMRI de la empresa CONFINOR S.A., que realiza tratamiento,

almacenaje y disposición final de residuos peligrosos en la región de Atacama. Se consultó específicamente por una lista de residuos del Proyecto a CONFINOR S.A. (incluyendo la torta de carbón prensado), quien respondió que efectivamente podían recibir todos los residuos listados con excepción de explosivos (Anexo 2.3.4).

La autorización sanitaria de CONFINOR S.A., para estos efectos fue otorgada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Atacama mediante Resolución Exenta Nº 2381 de 12 de agosto de 2010, la cual se adjunta en Anexo 2.3.4.

Otras alternativas que serán evaluadas en el instante de disposición se ofrecen en la respuesta 1.12.2 (Tabla 1-23).

1.12.15 Respecto del Proceso Refinación, el Titular señala que, "El mercurio que llega al proceso de condensación se enfría para convertir mercurio gaseoso en líquido. El mercurio se almacenará en frascos y será almacenado temporalmente en la bodega de almacenamiento de mercurio para ser transportado fuera del área del Proyecto y entonces ser depositado en una instalación autorizada de residuos peligrosos". En el contexto del adecuado manejo de los residuos, se solicita al Titular precisar las características técnicas de los recipientes de almacenamiento de mercurio y su procedimiento, además de poseer registros de la disposición de estos residuos.

Respuesta: 1.12.15

Las características técnicas de los recipientes de almacenamiento de mercurio y su procedimiento asociado, consideran como base cuatro cuerpos normativos: DS 148, NCh 382, NCh 2120 y Manual de Seguridad de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas del Ministerio de Salud.

Los residuos de mercurio en carbón activado serán envasados en sacos a granel sellados herméticamente y el mercurio elemental será dispuesto en frascos dentro de tambores metálicos, siguiendo los métodos de las mejores prácticas de las fuerzas armadas de EEUU.

Los frascos (75 libras c/u) con mercurio elemental serán envasados en grupos de seis dentro de tambores metálicos, estos contenedores son generalmente de hierro fundido o acero al carbono inoxidable. Los tambores se organizarán de a 5 en cada pallet según la distribución presentada en la Figura 4 del Anexo 2-B del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA.

Complementando lo señalado en la Sección 2.3.3.2.5 y Anexo 2-B del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA, en términos generales, el procedimiento para el almacenamiento de los frascos con mercurio elemental (líquido) considera dejarlos con un espacio vacío en cada envase que permita la expansión térmica del mercurio. Esto representa un aumento de aproximadamente el 6,0 % del volumen del mercurio a 25 °C. Por lo tanto se debe dejar un 10% de volumen adicional para poder contener el mercurio en cada frasco.

El llenado de los frascos, se llevará cabo en un área especialmente designada. El personal a cargo deberá estar provisto de los equipos de protección personal adecuados y seguir el procedimiento definido y aprobado.

Para el llenado de los frascos con mercurio, las siguientes prácticas deben ser observadas:

- Los frascos deben estar disponibles en el sitio antes del inicio de cualquier operación almacenamiento.
- Los equipos mecánicos para levantar y verter el mercurio deben estar en el lugar.
- Todas las operaciones de llenado de mercurio deben ocurrir en una zona con contención secundaria.
- El área debe ser monitoreada antes y después del llenado.
- El área debe ser ventilada con un ambiente de presión negativa.
- El aire ventilado fuera de la zona de llenado, primero debe filtrarse a través de una serie de filtros de carbón activado impregnados de yodo u otro tipo de material filtrante. Se deben llevar a cabo controles periódicos de la salida de aire para determinar cuando el material de filtrado necesite ser cambiado.

La operación general de llenado podrá considerar lo siguiente:

- Los contenedores de mercurio son transportados a la zona de llenado en una grúa horquilla y colocados en un pallet.
- Los frascos o contenedores llenos se colocan en pallets que han sido limpiado y probados previamente por la presencia de mercurio residual. Como alternativa, podrían ser utilizados pallets compuestos de plástico duro para minimizar el riesgo de incendios, las necesidades de limpieza, y la probabilidad rompimiento del pallet.
- Se lleva a cabo una revisión final utilizando un detector de vapor de mercurio para asegurarse de que no hayan gotas de mercurio en el exterior del recipiente de almacenamiento.
- El contenedor debe estar bien tapado y ser transportado en una grúa horquilla a la zona de almacenamiento.
- Durante la operación de llenado, se deben utilizar las siguientes medidas de prevención de derrame:
- Usar bandejas de contención de transferencia en los pallets, que eviten o minimicen la contaminación del suelo.
- Usar bandejas de contención secundaria.
- Tener barreras de contención, lo que ayudaría si llegara a ocurrir un derrame grande.

- Equipos de monitoreo de Mercurio, para detectar vapores de mercurio.

Para el envasado secundario de mercurio en tambores de acero pueden ser utilizados:

- Un tambor típico tiene una tapa de una pulgada y media de ancho, con un aro de esponja de goma alrededor del borde para proporcionar un sello entre el tambor y la tapa (juntura). Además consta de un anillo de seguridad de acero con un perno que puede ser usado para apretar la juntura y mantener el sello.
- Cada tapa también debe tener un agujero con tapón con una tapa a prueba de fugas para permitir el muestreo del aire en su interior.
- Para separar las botellas en el fondo del tambor, se pueden utilizar separadores de cartón (usando separadores de cartón se evita el uso de clavos, grapas u otros objetos metálicos).
- Cubrir los tambores con una capa de epoxy-fenólico o un forro de polietileno o bien, colocar un material de relleno que también funciona como una alfombra absorbente en la parte inferior de cada tambor.
- Amarrar los tambores juntos con una correa en el pallet para evitar accidentes de traslado.
- Colocar cada pallet en una bandeja de goteo.

Después de embalaje, el mercurio será trasladado a la bodega especialmente diseñada y dedicada exclusivamente para el almacenamiento de mercurio.

1.12.16 Respecto de los lodos por el manejo de aguas servidas, se consulta al Titular por las características de los lodos (ej. Contenido de humedad), su manejo para almacenamiento y el procedimiento para su transporte a relleno sanitario. En este proceso de evaluación deberá precisar la tecnología a utilizar para el secado de lodos.

Respuesta: 1.12.16

Para el tratamiento de los lodos generados en la digestión aerobia, se contará con plantas deshidratadoras de lodos con filtros de prensa. Estas plantas operaran una vez que se cuente con la aprobación de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Tercera Región de Atacama.

El procedimiento y sus acciones se basan, principalmente, en los antecedentes que se indican en el reglamento para manejo de lodos no peligrosos producidos en plantas de tratamiento, especialmente en lo que se refieren los Títulos III y IV donde se tratan los temas de manejo sanitario de lodos y de los procedimientos, documentación e informes asociados. Posteriormente y con el propósito de disponer los lodos tanto en mono rellenos o rellenos sanitarios de terceros, se ha especificado una humedad máxima para los lodos de un 60%. Así previo al retiro de los lodos del recinto de la planta de tratamiento, estos deberán contar con la autorización escrita de la Secretaria Regional Ministerial de Salud de la Región de Atacama, por

solicitud anterior que deberá realizarse mediante carta donde se acompañen los siguientes antecedentes:

- Un estudio de caracterización de los lodos, con el análisis de siete (7) muestras de las cuales se obtendrá la media geométrica para los coliformes fecales y una muestra compuesta para el resto de los parámetros. Las tomas de muestras se realizaran dentro de los treinta (30) días anteriores a la fecha en que se emita la solicitud de retiro.
- Los informes contendrán los siguientes parámetros:
  - Informe para Transporte
  - Coliformes Fecales (NMP)
  - Huevos de Helmintos (UN/gr seco)
  - Humedad
  - pH
  - Nutriente: Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Kjeldahl, Nitrógeno Total en mg/Kg seco
  - Metales Pesados: Arsénico, Cadmio, Cobre, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc (Todos en mg/Kg seco
  - Volumen de lodos a retirar (m^3)
  - Distancia en trayecto desde el recinto de la planta de tratamiento y lugar de disposición
  - Uso a que serán destinados los lodos
  - Características del lugar de destino, donde se indique:
  - Características físicas del lugar: Clima, topografía, características del subsuelo
  - Antecedentes del propietario: Nombre (empresa, organismo o particular), RUT, dirección, teléfono, correo electrónico, fax, etc.

La metodología de retiro dentro del recinto de acopio, será primero para los lodos que lleven mayor tiempo de almacenamiento siguiendo una secuencia de retiro a nivel de capas en los montículos de acopio, procediendo primero por los que se encuentran en la parte superior inmediatamente expuestos a la superficie y en contacto con la atmosfera.

Para el retiro de los lodos estos deben presentar una humedad no superior al 60% y el traslado se deberá realizar en camiones tolva especiales de capacidad máxima 6 m^3, en todos los casos, los recipientes deberán estar cubiertos en condiciones que impidan el escurrimiento, el derrame o la emisión del material particulado.

Todas las etapas anteriores deberán realizarse bajo los procedimientos administrativos establecidos y vigentes tanto para el generador de lodos, el transportista y el receptor.

Para la disposición final de los lodos producidos en las plantas de tratamiento de aguas servidas de Minera Casale se consideran rellenos sanitarios autorizados por la autoridad sanitaria y estos deberán emitir un informe técnico indicando que la instalación cuenta con la infraestructura y equipos apropiados y suficientes para dar un manejo adecuado a los lodos en la instalación, donde la cantidad de lodos a disponer no deberá superar el 6% por peso base húmeda del total de residuos depositados cuando ello no entorpezca la operación normal del relleno.

1.13 Manejo de residuos peligrosos

1.13.1 Se solicita al Titular definir el sistema de gestión de los residuos peligrosos en la etapa de construcción del proyecto, considerando la gran cantidad de empresas contratistas que gestionarán en forma independiente sus residuos, definiendo jerarquía de la gestión. Se solicita presentar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la etapa de construcción, separado de la etapa de operación.

Respuesta: 1.13.1

En la respuesta a la observación 1.12.2, se ha detallado el sistema de gestión con los contratistas respecto al manejo de residuos durante la etapa de construcción, dentro de lo cual se han incluido los residuos peligrosos. En Anexo 1.13.1 se adjunta el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la etapa de construcción.

1.13.2 Se solicita al Titular definir el estándar a cumplir respecto de los patios de almacenamiento de residuos peligrosos para los contratistas en la etapa de construcción del proyecto, referido a la acumulación de residuos sólidos y líquidos, indicando las características mínimas de la obra (por ejemplo, piso de losa de cemento afinado con pintura impermeable). No se acepta para este caso la malla caminera, ni la malla raschel como cerco perimetral, ni ningún material combustible, en la construcción de los sitios de almacenamiento.

Respuesta: 1.13.2

Las bodegas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos a ser usados durante la construcción del Proyecto, serán diseñados y construidos conforme al artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos” del Ministerio de Salud. Estos acopios contarán con las siguientes características:

- Tener una base continua, impermeable y resistencia estructural y química a los residuos.
- Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura.
- Estar techado y protegido de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Control de la volatilización, el arrastre o la lixiviación.

- Contar con capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh.2190 Of. 2003.

Todas las instalaciones para el almacenamiento de los residuos contarán con:

- Implementos necesarios para el control de incendios.
- Ubicación en zonas que no interfieren con las actividades operacionales y productivas y alejadas de fuentes de calor y fuego.
- Acceso restringido exclusivamente a personas autorizadas.
- Áreas diferenciadas para el almacenamiento de residuos incompatibles.
- Suelo y paredes de superficie lavable.

En particular para la construcción de las obras lineales, se contará con depósitos de almacenamiento temporal de residuos peligrosos y un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados), tal como se muestra en el Plano 1.2.5-2. En el plano 1.2.17-1 se presenta un croquis del almacenamiento de residuos peligrosos y en el 1.2.17-2 se presenta un croquis del almacenamiento de aceites.

A continuación se describen las características principales del depósito de almacenamiento temporal de residuos peligrosos:

- La celda para residuos peligrosos tendrá un área de aproximadamente 34 m^2 y altura de 2,4 m. Tendrá una techumbre de zinc ondulado y será identificado con color rojo.
- El depósito contará con un cierre perimetral en cerco de malla biscocho de alambre montado en perfiles metálicos.
- El piso del recinto, poseerá una base con radier de hormigón de 0,15 m que estará levantado 0,05 m del nivel del terreno.
- Para los residuos susceptibles de derrames, el área de almacenamiento de residuos peligrosos, poseerá una losa de hormigón con contención secundaria de a lo menos 0,15 m de alto por 0,10 m de ancho; impermeable a los residuos almacenados, resistente estructural y químicamente a éstos y estará construida de tal forma que cualquier derrame pueda ser contenido en un depósito de recepción de derrames de emergencia de 200 l, por lo cual la losa tendrá una pendiente de 1% para el escurrimiento. Esta área estará protegida de condiciones ambientales capaces de afectar la seguridad del almacenamiento, en especial humedad, temperatura y radiación solar. La zanja de recolección hacia el depósito de recepción de derrames de emergencia tendrá una pendiente de 1%.

A continuación se describen las características principales del depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados):

- Corresponde a una instalación al interior del campamento, integrada en el Depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes y se ubicará contigua al Taller de Mantenimiento
- El galpón para los aceites y lubricantes tendrá una superficie total techada de 78,44 m^2.
- Contará con un cierre perimetral y divisiones internas en cerco de malla biscocho de alambre galvanizado montado en perfiles metálicos.
- Estará compuesto de 3 celdas o partes secuenciales y consecutivas. La primera celda de será para instalar un estanque para los aceites y lubricantes usados de 2.000 l. A continuación la celda para la tolva roja de residuos, que tendrá a su ancho un portón de entrada - salida, en cerco de malla biscocho de alambre galvanizado montado en perfiles metálicos. La última celda corresponderá al área de acopio de tambores con aceites y lubricantes nuevos.
- El piso del recinto, poseerá una base con radier de hormigón de 0,15 m con un pretil de borde de 0,15 m., impermeable a los residuos almacenados, resistente estructural y químicamente a éstos.

1.13.3 Se solicita al Titular definir cómo se va a canalizar o informar a los contratistas sobre el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos del proyecto, para que se pueda implementar en las etapas de construcción y operación.

Respuesta: 1.13.3

CMC, como parte de la gestión ambiental del Proyecto cumplirá las cláusulas contractuales contenidas en cada uno de los contratos que establezca con sus contratistas. En este sentido, CMC incorpora en ellas todos los requerimientos ambientales en relación con el cumplimiento de políticas, requisitos legales generales y específicos del contrato, estándares y procedimientos de control operacional ambiental en etapas previas a la ejecución de los trabajos de construcción y operación del Proyecto.

Adicionalmente, el Sistema de Gestión Ambiental de CMC asegurará en forma permanente el entrenamiento en todas las materias sobre control operacional y legal ambiental, dentro de las cuales se incluyen las temáticas relativas al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (PMRP) del Proyecto.

Se contará con procedimientos internos para el manejo adecuado de los residuos peligrosos generados producto de la actividad minera de CMC. Estos procedimientos incluirán actividades relacionadas con el manejo en el punto de generación como lo es la clasificación, recolección, transporte interno, almacenamiento temporal, entrega al transportista autorizado para su transporte a una instalación de eliminación y disposición final autorizada.

También se considerarán procedimientos asociados al Registro Interno y al Sistema de Declaración y Seguimiento de los Residuos Peligrosos.

Cada una de las actividades ligadas al manejo de residuos peligrosos estará asociada a un procedimiento, que se desarrollará desde el inicio de las actividades que regulan y controlan, de tal manera de minimizar el riesgo sobre las personas y el medioambiente.

El objetivo de estos procedimientos es identificar riesgos presentes y futuros sobre la salud humana y el medioambiente. Para el cumplimiento del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, durante todo su manejo, se tomarán las precauciones necesarias para prevenir su inflamación o reacción entre ellas, por tanto se separarán y protegerán frente a cualquier fuente de riesgo capaz de provocar tales efectos. Asimismo, se implementarán las medidas necesarias para evitar derrames, descargas y emanaciones de sustancias peligrosas al medio ambiente.

El alcance de los procedimientos abarcará a todas las instalaciones (plantas de proceso, campamentos, bodegas, talleres, puerto y otros) generadoras de residuos peligrosos dentro de la faena minera, así como a los caminos por los que transiten las cargas hasta la entrega de ellos a los transportistas autorizados que transportarán los residuos para su disposición final. Dichos procedimientos serán exigibles a todos los empleados y contratistas ya sean temporales o permanentes de CMC.

Los procedimientos listados a continuación abarcan las mayores necesidades de manejo de residuos peligrosos del Proyecto.

Tabla 1-25. Listado de procedimientos internos

N° de Procedimiento	Nombre
1	Clasificación de residuos peligrosos
2	Plan de Contingencias durante el Manejo de Residuos Peligrosos
3	Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos
4	Respuestas a Emergencias Ambientales
5	Plan General de Emergencias
6	Manejo de Residuos Peligrosos
7	Operación del Centro de Manejo de Residuos Peligrosos
8	Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos
9	Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos
10	Procedimiento para el Manejo de Residuos de Mercurio
11	Manejo de Residuos de Aceite y Grasas Usadas
12	Manejo de Residuos Hospitalarios

Fuente: CMC

1.13.4 Se solicita al Titular definir cuantos sitios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos se implementarán en las faenas de construcción de las Líneas de transmisión eléctricas, PTOI Caldera, acueductos-concentraducto, hidroeléctrica, etc. en la fase de construcción y operación, señalando su ubicación y características de construcción.

Respuesta: 1.13.4

A continuación se señala la ubicación y características de construcción para los sitios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos en la fase de construcción y operación.

- Fase de Construcción

Respecto a las LAT's y del acueducto-concentraducto, se contempla habilitar un depósito de almacenamiento temporal de residuos y un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) en los respectivos campamentos temporales durante la fase de construcción. Las características de estos depósitos se han señalado en respuesta a la observación 1.13.2.

En el Plano 1.2.5-1 se presenta la ubicación de los campamentos temporales y en el Plano 1.2.5-2, se muestra la distribución tipo de los campamentos, en donde se aprecia la ubicación específica del depósito de almacenamiento temporal de residuos y del depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) dentro de estos.

Durante la fase de construcción de la hidroeléctrica se utilizará la Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos planificada en el Proyecto, la cual fue descrita en el Capítulo 2 del EIA.

Respecto a la fase de construcción de la PTOI Caldera y del Patio de Estacionamiento, se estima implementar una bodega para almacenamiento temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 del MINSAL.

Como parte de las plataformas multipropósito, en la plataforma de servicio se habilitarán dos bodegas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos (ver plano 2-11 Capítulo 2 del EIA) que serán ubicadas cumpliendo todas las especificaciones o características de construcción señaladas en la respuesta a la observación 1.13.2.

- Fase de Operación

Durante la operación del Proyecto, se establecerán tres bodegas para el acopio temporal de residuos peligrosos, uno ubicado en la plataforma norte (ver plano 2-12 Capítulo 2 del EIA), otro dentro de las instalaciones del Patio de Estacionamiento y el último sitio se ubicará dentro de las instalaciones de la planta de filtrado del puerto Punta Padrones que fue aprobado mediante RCA 14 del Proyecto Aldebarán.

Estas instalaciones consistirán en bodegas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 del MINSAL.

1.13.5 Se solicita al Titular definir cómo se realizará de manera coordinada el retiro y disposición final de residuos peligrosos desde los contratistas en la etapa de construcción del proyecto.

Respuesta: 1.13.5

La coordinación del retiro y disposición final de los residuos peligrosos formará parte de la gestión integral de los residuos del Proyecto que se enmarca como parte de las directrices establecidas por el Sistema de Gestión Ambiental de CMC y con los correspondientes procedimientos de gestión y el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos del Proyecto.

Procedimientos:

Cada una de las actividades ligadas al manejo de residuos peligrosos incluidos el retiro y disposición final estarán asociadas a un procedimiento, que se informará e implementará al inicio de las actividades que regulan y controlan, de tal manera de minimizar el riesgo sobre las personas y el medioambiente.

El alcance de los procedimientos será aplicable a todas las áreas e instalaciones generadoras de residuos peligrosos, los caminos por donde transiten las cargas hasta la entrega de ellos a transportistas autorizados que trasladen los residuos hasta el lugar de disposición final.

Durante la construcción del Proyecto todas las empresas contratistas que generen residuos peligrosos deberán asegurar que sus residuos sean siempre correctamente manejados desde su generación, transporte y disposición final. Para ello, se asignarán profesionales o técnicos responsables de la gestión integral de los residuos peligrosos tanto por parte de las empresas contratistas como de CMC, los que deberán operar el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y ser capaces de cumplir funciones relacionadas con:

- Comprender y seguir los procedimientos definidos en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.
- Tener conocimiento acerca de los riesgos asociados a los residuos peligrosos, y saber actuar ante situaciones de emergencia.
- Manejo de temáticas informáticas: Considerando los avances tecnológicos, es de vital importancia que el personal posea conocimientos y experiencia en el uso de software computacionales (por ejemplo: uso de Software de residuos).

Retiro:

Los residuos peligrosos serán segregados por cada uno de los contratistas en origen y serán acumulados bodegas temporales debidamente autorizadas, ubicadas en las áreas o instalaciones de faenas temporales. Estas bodegas deberán ser apropiadas a las características físico-químicas de los residuos, almacenados de manera que contengan un volumen determinado, resistir los esfuerzos producidos durante la manipulación y transporte, y facilitar su recolección. Además los contenedores a utilizar deberán resistir a las condiciones climáticas, especialmente a condiciones de baja temperatura.

En tal sentido, para asegurar una adecuada coordinación durante la operación de retiro de los residuos peligrosos se efectuará de la siguiente manera:

- CMC entregará en las distintas áreas de trabajo el servicio de recolección y transporte de residuos peligrosos desde las bodegas temporales. La recolección se realizará de acuerdo a un programa de retiro establecido para asegurar abarcar el total de áreas generadoras. No se recolectarán residuos peligrosos desde lugares que no estén autorizados a funcionar como tal.
- El contratista deberá mantener a personal técnico responsable bodega temporal para asegurar que el manejo se efectúe conforme al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos con sus procedimientos y registros de almacenamiento y retiro se encuentren debidamente actualizados. Así además deberá procurar evitar mezclar los residuos peligrosos con residuos de otro tipo (no peligrosos y/o asimilables a domésticos).
- CMC asegurará que las rutas de recolección que sigan los camiones recolectores sean optimizadas, en términos de recolectar la máxima cantidad de residuos peligrosos por viaje y una secuencia lógica de retiro en más de un área o sector.
- Todos los contenedores que sean utilizados para la recolección deben ser adecuados a las características de los residuos peligrosos.
- El profesional o técnico responsable de CMC y del contratista velarán por el retiro de los residuos peligrosos desde las bodegas temporales de las áreas o instalaciones de faena temporal y que ello se realice en contenedores debidamente rotulados y en buen estado.
- El carguío de los residuos peligrosos a los camiones o contenedores, será responsabilidad del área generadora (contratistas o subcontratistas).
- La empresa a cargo del servicio de recolección no retirará los residuos si comprueba que los residuos peligrosos a recolectar están clasificados de manera incorrecta, depositados en receptáculos que se encuentren mal sellados, mal rotulados o en condiciones físicas inadecuadas (con roturas o abolladuras) o con evidencias de derrames, cuyo transporte signifique riesgos a la seguridad de los trabajadores, medio ambiente o recursos de las instalaciones.
- La empresa a cargo del servicio llevará un registro que señale los servicios de retiro realizados para cada una de las áreas o sectores durante la construcción.

Disposición Final:

Los residuos peligrosos serán dispuestos por la empresa contratista a cargo, temporalmente en bodegas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos hasta que se encuentre habilitada la bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos ubicada en el área del relleno sanitario de faena. Estas cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 del MINSAL y en cuanto a señalización, las establecidas en la NCh 2190.Of03, la que indica los rombos a utilizar para las 9 clases definidas en dicha norma.

Los residuos sólidos peligrosos generados por las actividades del Proyecto, serán eliminados finalmente a través de las instalaciones de empresas autorizadas y trasladas en transporte también autorizado a cargo de empresa contratista, de modo de asegurar que la eliminación de los residuos sólidos peligrosos se realice en condiciones adecuadas. En la siguiente tabla se indican algunas empresas que pueden ofrecer estos servicios.

Tabla 1-26. Compañías autorizadas para manejo de residuos peligrosos.

Compañía	Ubicación
Hidronor	Santiago / Antofagasta
Confinor	Atacama
BravoEnergy	Santiago
Solenor	Copiapó

Fuente: Elaboración propia.

1.13.6 Se señala al Titular, la necesidad que en el área Mina-Planta los sitios de almacenamiento temporal de residuos industriales peligrosos y no peligrosos se encuentren operativos para prestar servicios en la etapa de construcción del proyecto.

Respuesta: 1.13.6

En efecto, está planificado que en etapas tempranas de la fase de construcción se construyan y encuentren operativas las instalaciones del área de manejo de residuos.

1.13.7 Respecto del Plan de manejo de mercurio se solicita al Titular indicar si en el país existen empresas que cuenten con la capacidad técnica para la disposición final del mercurio elemental, señalando los posibles destinos. De no ser así, debe eliminar el residuo en el exterior, por lo que deberá dar cumplimiento al Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos, solicitando autorización al Ministerio de Salud para la exportación de este residuo peligroso.

Respuesta: 1.13.7

Efectuados los chequeos, no existen actualmente en el país empresas que cuenten con dicha capacidad técnica. Por lo tanto, se acoge la observación y el titular solicitará las respectivas autorizaciones para trasladar y eliminar este residuo en el exterior, para dar cumplimiento al

Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos (en caso que se exporte a un país firmante).

El mercurio podrá ser exportado para disposición directamente como mercurio elemental en países que cuenten con este tipo de instalaciones. También podrá ser exportado para ser sometido previamente a un proceso de estabilización con azufre (para convertirse en mineral cinabrio) y su posterior disposición final, en el caso de países que cuenten con las tecnologías aprobadas para este efecto.

Por otra parte, la generación de mercurio elemental se producirá una vez que el Proyecto se encuentre en su fase de operación, periodo en el cual ya podrían existir en el país empresas que cuenten con la capacidad técnica y los permisos para el tratamiento o disposición final de este elemento.

1.13.8 Respecto al transporte de residuos peligrosos, en caso de sufrir accidentes en la ruta que pudieran contaminar aguas superficiales o subterráneas, indicar las medidas que se tomarán en caso de contingencias para enfrentar estas situaciones y evitar que dichas aguas sean destinadas para consumo humano. A la vez, deben indicarse las medidas de remediación que se tomarán para limpiar el sitio contaminado.

Respuesta: 1.13.8

En el Anexo 2-B del EIA Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos del Capítulo 2 Descripción de Proyecto, específicamente en la sección 12 Plan de Contingencias, se describen las medidas y procedimientos específicos que CMC incorporará durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto para permitir la intervención eficaz en los sucesos de emergencia que puedan causar daños a la salud humana y el medio ambiente, en relación a los residuos peligrosos.

Se desarrollan procedimientos y acciones concretas para dar una efectiva respuesta a emergencias para situaciones específicas (por ejemplo: incendios y/o explosión, derrames en bodegas, fugas en concentraducto, derrame en proceso productivo, derrame en transporte) para las todas las áreas de trabajo.

1.13.9 El Titular deberá cubrir los acopios de áridos y de materiales de excavación con materiales impermeables como lonas o polietilenos, que deben ser humectados, con fin de reducir el polvo en suspensión.

Respuesta: 1.13.9

No se prevén impactos significativos por acopios de áridos y materiales de excavación, los cuales se efectuarán conforme a la normativa ambiental vigente.

1.14 Empréstitos y Planta de hormigón

1.14.1 Se solicita al Titular identificar georreferenciadamente los sectores de extracción de empréstito que requiere para la construcción de las principales obras e instalaciones del proyecto, ya que sólo señala superficie y volumen a extraer; sin embargo es fundamental obtener el área exacta definida con el objeto de poder identificar los impactos asociados a dicha extracción.

Respuesta: 1.14.1

Se acoge la solicitud y en la siguiente tabla se entregan las coordenadas de los sectores de extracción de empréstitos.

Tabla 1-27. Coordenadas sectores de extracción de empréstito.

Nombre	Superficie (Ha)	UTM H19S PSAD56	
		Coord. Este	Coord. Norte
Empréstitos Río Nevado 1	5,03	474.277	6.921.582
Empréstitos Río Nevado 3	6,39	473.576	6.917.704
Empréstitos Río Nevado 2	4,25	473.822	6.919.945
Empréstitos Río Nevado 4	10,90	473.331	6.917.502
Empréstitos Cantera Para Enrocado	37,04	474.757	6.922.005
Empréstitos Río Nevado 5	33,01	471.986	6.916.689
Empréstitos Río La Gallina	179,77	474.952	6.916.630
Empréstitos de arcilla	5,45	471.988	6.923.184

1.14.2 Se solicita al Titular detallar en qué consisten las instalaciones para manejo del agua del lavado de áridos, considerando manejo de las piscinas a utilizar y cantidad de residuos a generar por la misma, considere impermeabilización de está.

Respuesta: 1.14.2

Las instalaciones consideradas para el lavado de áridos, se basan en el sometimiento del material a un proceso de mezclado mecánico con adición o riego de agua para despegar las partículas finas de las fracciones granulométricas aprovechables.

Las instalaciones incorporarán piscinas para el manejo de las aguas de lavado.

En relación con los principales insumos requeridos, se ha estimado preliminarmente un consumo de petróleo de 95 m^3 por día y el agua para el lavado de material a razón de 0,5 m^3 por tonelada procesada.

Energía eléctrica por generadores diesel.

En la Planta de producción 1 se procesará un volumen de 321.934 m^3 para obtener los áridos para la planta de hormigón, con un rechazo en el fuente de 8%.

Se considera un periodo de 16 meses para explotar los empréstitos con una planta seleccionadora, chancadora y lavadora de arenas 150 m^3 por hora para una producción diaria de 956 m^3.

1.14.3 Respecto a la extracción de empréstito desde el Río La Gallina, en el capítulo 2, punto 2.3.3.5 del EIA, el Titular indica que el volumen disponible aproximado es 4.196.000 m3 y en el capítulo 3 anexo 3D señala volumen potencial de empréstito a extraer es de 5,4 Mm3; dado lo anterior se solicita al Titular precisar este volumen.

Respuesta: 1.14.3

Se aclara que el volumen a extraer desde el empréstito en río La Gallina es de 4.196.000 m^3 según lo detallado en la tabla 2-6 del punto 2.3.3.5 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" y no aquel informado en el referido Anexo 3-D.

1.14.4 Respecto de las plantas de empréstitos y de hormigón que se instalarán, se solicita al Titular describir en detalle todas las medidas de mitigación de material particulado a implementar.

Respuesta: 1.14.4

Las actividades que se implementarán en las plantas de empréstitos y de hormigón, respecto de material particulado, incluyen:

- Uso de camiones aljibe en el área de la planta para controlar emisiones producto del uso de caminos interiores.
- La planta contará con dispositivos para minimizar la dispersión de los contaminantes.
- El material de descarte que se genere en las plantas será dispuesto en botaderos autorizados establecidos por el Proyecto en cumplimiento a los planes de manejo ambiental.
- Se establecerán rutas y horarios con el contratista a cargo del transporte de los materiales requeridos por estas plantas.

Se exigirá a los contratistas mantener en buen estado los equipos dentro de la planta así como los vehículos móviles. Así mismo se controlará la velocidad de los vehículos.

1.14.5 Respecto del material de rechazo de las plantas de empréstitos, se solicita al Titular describir las condiciones en que se dispondrá este material para que no produzca remoción de masa ni emisiones de material particulado.

Respuesta: 1.14.5

El material de rechazo de las plantas de empréstitos se dispondrá en pilas cerca de las plantas. Se humectará con agua en los alrededores las zonas de acopio y vías de circulación para

controlar las emisiones de material particulado. En general se aplicarán las mismas actividades que las descritas en la respuesta a la observación anterior (1.14.4).

1.15 Emisiones

1.15.1 Se consulta al Titular si la nueva línea de chancado, que incluye chancador secundario y correas transportadoras serán herméticamente cerradas, de no ser así deberá señalar las medidas de control para mitigar el impacto de las emisiones asociadas a esta obra.

Respuesta: 1.15.1

Durante la operación se contempla que el transporte de mineral se realice con correas transportadoras cubiertas, que incluirán sistemas de supresión o colección de polvo en los puntos de transferencia.

1.15.2 El Titular señala que humectará en los frentes de trabajo y caminos de acercamiento en la etapa de construcción de su proyecto, dado lo anterior se solicita al Titular indicar cuáles serán las rutas de transporte a humectar indicando la cantidad de agua a utilizar, periodo de tiempo y donde obtendrá dicha agua. Se aclara al titular que dada la situación hídrica de la región, es preferible utilizar medidas de mitigación de emisiones que no impliquen la utilización de agua, salvo que el agua a utilizar provenga de algún tipo de agua de descarte.

Respuesta: 1.15.2

Durante la etapa de construcción, las rutas de transporte a humectar serán aquellos caminos del área mina necesarios para realizar el pre-minado, la construcción de los muros de confinamiento de los depósitos de relaves, etc. También se contempla realizar esta actividad en los caminos de acceso de frentes de trabajo en la construcción de las obras lineales.

Respecto a la utilización de accciones para reducir emisiones que no impliquen la utilización de agua, se debe aclarar que en caminos principales, especialmente el tramo que va desde la cuesta Los Castaños hasta Cerro Casale y el camino de acceso a la planta de procesamiento, se aplicarán compuestos estabilizadores, que permitan un abatimiento del polvo efectivo (compromiso asumido en RCA Aldebarán Nº14/2002).

El origen del agua para humectación de caminos corresponde al efluente de las plantas de tratamiento de aguas servidas. La frecuencia de aplicación de este procedimiento será entre una y dos veces al día, de tal manera que dichos caminos se encuentren humectados en los horarios de mayor evaporación. Para este propósito se utilizarán camiones aljibes de 50.000 litros de capacidad.

1.16 Transporte y vías de acceso

1.16.1 El Titular señala que, para la instalación del concentraducto, acueducto, LAT, se utilizarán caminos de acceso existentes y caminos de acercamiento temporales que se presentan en el Plano 2-24 del EIA. La descripción de la construcción y uso de estos caminos se presenta en la sección 2.4.4.1.1. Respecto de esto el Titular deberá evaluar y presentar los trazados pendientes de los caminos auxiliares temporales que utilizará para varias obras lineales, mencionando cuáles serán los caminos públicos a utilizar para el acceso a los frentes de trabajo que serán utilizados durante la construcción del acueducto, concentraducto y líneas eléctricas, y qué medidas se proponen para no alterar la conservación y estado actual de dichos caminos.

Respuesta: 1.16.1

Los caminos auxiliares temporales se detallan en los planos de las obras lineales (Planos 2-21, 2-22, 2-24 y 2-25, del EIA).

En cuanto a los caminos públicos a utilizar para el acceso a los frentes de trabajo (por medio de los caminos proyectados) durante la construcción del acueducto, concentraducto y líneas eléctricas, éstos se indican en la siguiente tabla:

Tabla 1-28. Rutas involucradas con caminos proyectados.

Obra Lineal	Total de Caminos proyectados	Rutas Involucradas							
LAT Cardones - Río Nevado	354	C-397	C-425	C-411	C-35	C-401	C-405	C-503	C-605
Concentraducto	1	C-605	C-365	31-CH	C-17	C-309	C-327	C-351	
LAT La Copia - Piedra Pómez	221	31-CH							
Acueducto	0	C-607							

Mediante Convenio con la Dirección Regional de Vialidad del Ministerios de Obras Públicas, se contempla el mejoramiento de las vías de acceso al Proyecto, en particular las rutas C-401; C-503; C 459 y la ruta 33 Ch Paso Internacional Pircas Negras, hasta el Complejo Fronterizo Cuevitas.

1.16.2 Se aclara al Titular que para el caso del área de estacionamiento presente en la Ruta C – 401, este deberá presentar los antecedentes técnicos del empalme o acceso a camino público, ante la Dirección Vialidad Atacama, para su revisión y aprobación si procede. Dicha obra de acceso, deberá ser materializada antes de la etapa de operación del proyecto, a través, de un convenio con la Dirección de Vialidad

Respuesta: 1.16.2

Se acoge observación. Los antecedentes técnicos del empalme a la Ruta C – 401 serán presentados ante la Dirección Regional de Vialidad.

1.16.3 Se aclara al Titular que para todos aquellos casos en que se consignen atraviesos y paralelismos a caminos públicos dentro del área de influencia del proyecto, este deberá solicitar los permisos correspondientes la Dirección de Vialidad de Atacama, debiendo tomar en cuenta y consideración el contener una Memoria Explicativa del proyecto, Especificaciones Técnicas, Diseño Geométrico y regirse por la Normativa vigente de Atraviesos y Paralelismos en Caminos Públicos.

Respuesta: 1.16.3

Se acoge la observación. Previamente a la ejecución de las obras, el titular solicitará los permisos correspondientes a la Dirección de Vialidad de Atacama los cuales contarán con una Memoria Explicativa del Proyecto, Especificaciones Técnicas, Diseño Geométrico y regirse por la Normativa vigente de Atraviesos y Paralelismos en Caminos Públicos.

1.16.4 Respecto del aeródromo, se consulta al Titular, si su acceso colinda con un camino público. De ser así se solicita un plano a una escala (superior al plano 2.18 de escala 1:25.000), el cual permita visualizar su localización y acceso.

Respuesta: 1.16.4

Se adjunta Plano 1.16.4 de escala 1:20.000 en donde se muestra el camino público en relación a las obras del aeródromo.

1.16.5 Se solicita al Titular aclare y explicite la posible intervención con las actividades de las localidades que se encuentran en las rutas de acceso a los distintos destinos del proyecto, producto de las actividades asociadas al mismo y para sus diferentes etapas relacionadas con el impacto vial. Dicha información deberá considerar cantidad de viajes que se realizarán al día (entendiéndose por viaje la ida y la vuelta de los vehículos en forma separada), el tipo de vehículo, los horarios, incluyendo a los terceros que puedan trabajar a nombre de la empresa y las rutas a utilizar desde Copiapó y Tierra Amarilla hacia el proyecto.

Respuesta: 1.16.5

Con respecto a la solicitud expresada por la autoridad, es preciso aclarar que el presente estudio contempla una línea de base de vialidad (Capitulo 5.6), la cual considera una caracterización y diagnóstico de la situación actual, respecto de las rutas utilizadas tanto en la etapa de construcción como operación del Proyecto.

Específicamente, con respecto al detalle de información del tránsito y flujo vehicular, en el Capitulo 2 “Descripción de Proyecto”, numeral 2.4.8 (Flujo y Transporte durante la fase de Construcción) y en el numeral 2.5.8 (Flujo y Transporte durante la fase de Operación) se indican las restricciones horarias del tránsito de vehículos y se identifican los flujos de vehículos asociados a cada una de las obras del Proyecto.

Se aclara que como consecuencia de los antecedentes presentados, en el Capítulo 5.6 Línea de Base de Vialidad, en el Anexo 6-D (Modelación Vial) y en el numeral 6.3.7 "Vialidad" del Capítulo 6 "Predicción y evaluación de impactos ambientales" del EIA, se concluye que el presente Proyecto no generará efectos ambientales significativos sobre la componente Vialidad.

De acuerdo la cercanía del emplazamiento del Proyecto y las rutas C-359 y C-459 que serán utilizadas para la provisión continua de trabajadores, materiales, insumos y productos con los cuales se sustentará la operatividad del Proyecto durante su vida útil se identifica como impacto significativo la "Intervención en las actividades de criancería" (MH2), únicamente en la comunidad Colla de Río Jorquera. Dicho impacto es descrito con mayor detalle en el Capitulo 6 "Predicción y evaluación de impactos ambientales", numeral 6.2.5.3.

Por otra parte, se aclara que el Proyecto no impedirá o modificará los flujos de comunicación o transporte utilizados por las otras comunidades cercanas al Proyecto.

1.16.6 Se consulta al Titular, respecto al acceso a la planta de procesamiento (empalme 33-CH) y si la mejora y la construcción del tramo tendrán el mismo estándar.

Respuesta: 1.16.6

Se aclara que el camino de acceso a la planta de procesamiento, tanto el tramo a construir como a mejorar, presentan el mismo estándar. En la sección 2.3.3.8 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto, se indican los criterios de diseño y las características de la carpeta que presentan ambos tramos.

1.16.7 Respecto de las líneas de transmisión se consulta al Titular la altura de cada atravieso con camino público (tablas 2-16, 2-17-, 2-18). Además se solicita informar a la Secretaría Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones y a la Dirección de Vialidad cuando sean levantados estos trabajos.

Respuesta: 1.16.7

La altura de cada atravieso con camino público se determina de acuerdo a lo que establece la norma NSEG. 5 E.n.71 "Reglamento de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes". Específicamente, en el caso de caminos principales, la altura del atravieso será de un mínimo de 8 metros y en atraviesos de caminos secundarios o sin pavimentar será de un mínimo de 7,16 metros.

1.16.8 Se consulta al Titular si pretende hacer alguna mejora definitiva (del tipo asfáltico) en el tramo de la Ruta C-401 comprendida frente al patio de estacionamiento; además de alguna mejora en el campamento para la instalación de líneas de transmisión.

Respuesta: 1.16.8

Sobre la base de lo establecido en la Resolución Exenta Nº14/2002 existe hoy en marcha el establecimiento de un convenio con la Dirección Regional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, efectuando el traspaso de los recursos en obras en obras. Este proceso incluye la licitación, adjudicación y ejecución del mejoramiento de las vías de acceso al Proyecto, de manera de permitir el transporte de insumos, equipos y personal durante la construcción del Proyecto y su posterior explotación. Las obras permitirán la circulación de camiones con sobrepeso y sobredimensionados.

Parte de los caminos de acceso lo forman las rutas C-401; C-503; C 459 y la ruta 33 Ch Paso Internacional Pircas Negras, hasta el Complejo Fronterizo Cuevitas.

Para la carpeta de este camino se contempla aplicar un tratamiento superficial con lechada asfáltica. Este tratamiento tendrá las siguientes características:

- Capa de rodadura: pavimento tipo Cape-Seal.
- Espesor base granular: 250 mm aprox.
- Espesor sub-base granular: 250 mm aprox.

El tramo a mejorar de la Ruta C-401, es desde la intersección con la ruta C-35 (Pozo el Checo) hasta el punto inicial de la ruta C-503 (La Aguada), con una longitud de 27,520 km.

En el capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (página 79) se encuentran los antecedentes del Convenio con la Dirección Regional de Vialidad para ejecutar las obras de mejoramiento vial de las rutas de acceso al Proyecto.

1.16.9 Se solicita al Titular realizar un EISTU Sin Reasignación Menor Producto del Patio de Estacionamiento, que contempla 200 aparcamientos para camiones, ya que la metodología indica tal estudio para proyectos no residenciales a partir de los 150 estacionamientos.

Respuesta: 1.16.9

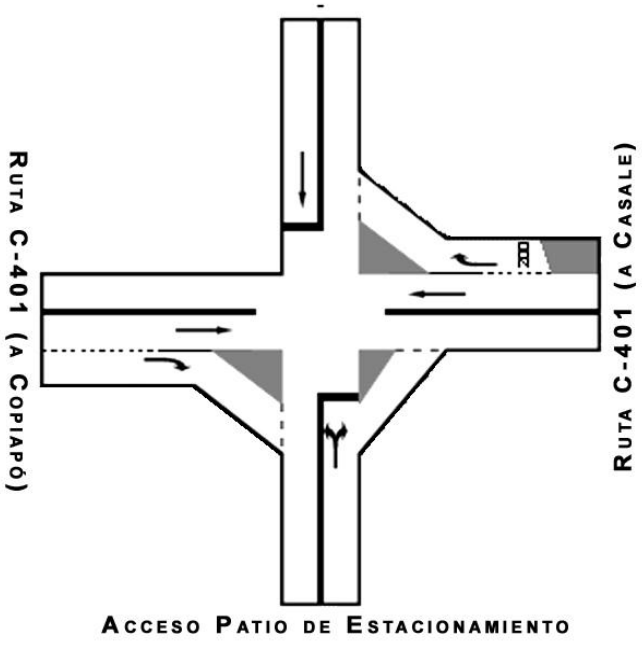
El patio de estacionamiento queda emplazado en un área rural, conexo a la ruta C-401, próxima al campamento Punta Gorda. En este contexto queda fuera del ámbito urbano y no interfiere con los sistemas de transporte urbano que justificarían en su fondo la necesidad de presentación de un EISTU.

Además, el Estudio de Impacto Vial presentado en el EIA (Anexo 6-D “Modelaciones Viales”), tiene en consideración las acciones necesarias para atenuar los efectos del Proyecto en el Área de Estudio y en particular en el sector de emplazamiento del patio de estacionamiento.

No obstante, a fin de demostrar que los impactos viales sobre la Ruta C-401, a la altura del patio de estacionamiento serán no significativos, a continuación se presenta un breve análisis

de las condiciones operativas, simulando con SIDRA el nuevo acceso. En este contexto, se han considerado los mismos cortes temporales y circulación fuera de los horarios punta mañana y tarde. En la siguiente figura se presenta un esquema del cruce analizado.

Figura 1-17. Cruce Patio Estacionamiento Ruta C-401.



En las siguientes tablas se presenta el flujo vehicular en los diferentes escenarios de análisis. Para ello, se tienen en consideración los siguientes movimientos:

Figura 1-18. Movimientos Cruce Patio Estacionamiento Ruta C-401.

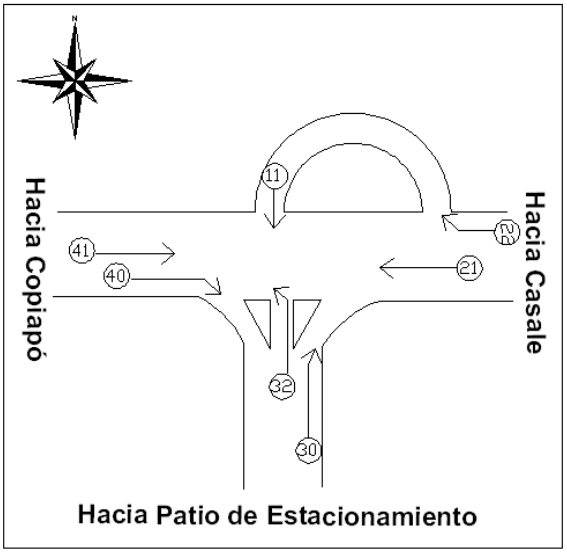


Tabla 1-29. Flujos de modelación vehicular 1.

Período 10:00 a 11:00										
Movimiento	**Actual**		**Base 2012**		**Construcción 2012**		**Base 2018**		**Operación 2018**	
	LV	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**
21	6	13	12	17	12	17	14	21	14	21
22	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
30	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
32	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
40	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
41	20	13	28	17	28	17	35	21	35	21

Tabla 1-30. Flujos de modelación vehicular 2.

Período 12:30 a 13:30										
Movimiento	**Actual**		**Base 2012**		**Construcción 2012**		**Base 2018**		**Operación 2018**	
	HL	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**
21	7	8	13	11	13	11	15	14	15	14
22	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
30	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
32	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
40	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
41	7	5	13	8	13	8	15	9	15	9

Tabla 1-31. Flujos de modelación vehicular 3.

Período 16:00-17:00										
Movimiento	**Actual**		**Base 2012**		**Construcción 2012**		**Base 2018**		**Operación 2018**	
	HL	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**	**HL**	**HV**
21	24	8	32	11	32	11	41	13	41	13
22	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
30	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
32	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
40	1	1	1	1	24	22	1	1	7	13
41	14	10	21	13	21	13	26	17	26	17

Finalmente, se reportan los resultados obtenidos de la simulación en el período 10:00-11:00 horas, dado que presenta el mayor flujo vehicular de los tres horarios analizados. Se aprecia que los niveles de servicio en cada movimiento se mantienen en niveles A y B, lo cual refleja

impactos viales menores y adecuadas condiciones operativas en el entorno al patio de estacionamiento.

1.16.10 Se consulta al Titular, por el medio de transporte del mineral doré; señale el flujo a utilizar, toneladas a transportar y rutas.

Respuesta: 1.16.10

El medio de transporte del mineral doré en operación normal será por vía aérea. En cuanto al flujo será el necesario para evacuar la producción mensual de acuerdo al Plan Minero Actualizado que se presenta en el EIA.

1.17 Paisaje

1.17.1 Se solicita al Titular desarrollar los aspectos y características relativos al trazado del concentraducto y acueducto, en el ámbito del turismo y paisaje considerando que éste atraviesa zonas que podrían considerarse con valor paisajístico y turístico como son los sectores dunarios de la Región; considere todas las obras y/o actividades (LTEs, subestaciones, estaciones de bombeo, áreas de campamento, botaderos, etc.) que se ubicarán en estos sectores.

Respuesta: 1.17.1

Si bien se entiende que la evaluación de impactos expresados en el EIA da cuenta suficiente de todos los impactos que las modificaciones presentadas generan de acuerdo a la normativa ambiental vigente, se acepta que puedan existir una serie de efectos que sin lograr calificar como impactos significativos puedan generar efectos residuales sobre las variables de paisaje y turismo.

En este sentido, CMC incorpora dentro de su EIA las siguientes actividades, indicando las actividades propuestas, sectores y justificación técnica ambiental:

Sector Dunario**:**

Si bien se entiende que las obras y actividades propuestas anexas al trazado del concentraducto son interferencias mínimas en la evaluación de esta variable (estaciones de válvulas, piscinas de emergencia, estaciones de monitoreo) y en general se ubican en zonas ya antropizadas, se recoge la inquietud en cuanto a la relevancia que este sector posee intrínsecamente, al presentarse como una de las rutas preferidas para actividades de raid en el norte de Chile, con posibilidades de consolidación turística en este tipo de turismo, conjugado a este uso una alta calidad visual de sectores específicos.

Por ello es que se proponen dos medidas fundamentales en torno a valorizar las intervenciones:

Cercado claro y delimitable en todas las obras de este sector que impidan accidentes por desconocimiento de la zona para espectadores y actividades que se desarrollen en las

cercanías. Además se propone su pintura con colores asimilables al entorno para disminuir el efecto sobre observadores de planos generales (observador a distancia).

Mapas y señalética que contribuya a la valorización de los recursos presentes en los sectores de las obras y que puedan direccionar a los recursos turísticos paisajísticos de la zona, con información acerca de su importancia. Esta señalética explicativa será propuesta al SERNATUR para su aprobación e implementación antes del inicio de la operación del transporte de concentrado.

Sector Río Figueroa**:**

Ya identificado dentro de la evaluación de paisaje, se propone aumentar las medidas tendientes no sólo al fomento y los correspondientes fondos asociados a proyectos de turismo para la Comunidad Indígena Colla de río Jorquera, sino además a gestionar las acreditaciones necesarias para ser incluido dentro de los circuitos reconocidos por las autoridades en la materia, complementado con un programa de difusión turística para insertar estos circuitos en torno a operadores que trabajen sobre el concepto de “comercio justo”.

Sector LAT La Coipa**:**

Se complementan las medidas propuestas en el EIA en torno a la generación de un mirador y refugio en el sector sur del Parque Nacional Nevado Tres cruces y se define la implementación de refugios andinos para observación de aves (turismo de nicho) en los sectores de Laguna Santa Rosa, río Lamas y Laguna Verde, generando un circuito turístico potencial que le confiere un sustantivo valor agregado a la medida propuesta inicialmente. Además, en el caso específico de laguna Verde, el refugio deberá contar con la infraestructura necesaria para fomentar este sector como sector base de aclimatación para los equipos de andinismo que suben tradicionalmente el cerro Ojos del Salado, generando de esta forma efectos sinérgicos y acumulativos con otros tipos de turismo especial que se da en la zona. Por último, se complementará con campañas publicitarias enfocadas a estos segmentos específicos de turismo para dar a conocer las ventajas y bondades de estos sectores.

En cuanto a esta última propuesta, se destaca que existen proyectos de seguimiento de avifauna que también usarán esta infraestructura, por lo cual, el diseño final en cuanto a ubicación definitiva, materialidad, nivel de equipamiento, mantención se propone sea fruto del trabajo conjunto con los servicios que de alguna forma confluyen por intereses o por tuición sobre los territorios involucrados en esta actividad. No obstante, se propone que el proyecto de circuito de miradores de turismo científico esté operativo a más tardar al tercer año de operación del Proyecto.

1.18 Acueducto La Gallina

1.18.1 Se solicita al Titular indicar los kilómetros a recorrer y las coordenadas del acueducto La Gallina en WGS 84 (considerando tramo desde punto de captación –estanque de transferencia y ambas distribuciones), que se construirá para abastecer de agua la construcción de la planta de procesamiento y campamento Casale. Además deberá informar a la Autoridad el inicio y término de la extracción de agua en el Río la Gallina.

Respuesta: 1.18.1

En el presente Adenda se adjunta Plano 1.18.1 que muestra los tramos del trazado del acueducto La Gallina, además se adjunta el Anexo 1.18.1 que indica las coordenadas de los vértices del trazado. En la siguiente tabla se indican las distancias de cada tramo:

Tabla 1-32. Distancias Tramos Acueducto La Gallina

Nombre	Largo (Km)
Cañería de distribución a la Planta de Procesamiento	8,27
Acueducto La Gallina	8,04
Cañería de distribución al Campamento	7,88

Se acoge la solicitud de la autoridad en cuanto a informar el inicio y término de la extracción de agua en el río La Gallina.

1.18.2 En el numeral 2.3.6.2.5 del capítulo 2 del EIA, el Titular señala que, en el sector de la confluencia con el río Nevado se ubicará un estanque de transferencia que almacenará el agua transportada desde el río La Gallina. Asimismo, menciona que, para conducir el agua desde el estanque de transferencia hasta la planta de procesamiento y el campamento Casale se habilitarán cañerías de distribución. Además, en el plano 2-29 del mismo capítulo, se observa que el trazado de las cañerías de distribución atraviesan el Río Nevado. Respecto de lo anterior, se solicita al Titular precise en qué consistirán dichos atraviesos. Así, dependiendo de la solución de atravieso propuesta, se solicita al Titular evaluar la pertinencia del permiso ambiental sectorial correspondiente, acompañando según corresponda los respectivos antecedentes para su evaluación.

Respuesta: 1.18.2

Para todos los casos en que se requieran atraviesos en el río Nevado, asociados a las tuberías de distribución que van desde el estanque de transferencia, que almacenará el agua transportada desde el río La Gallina, hasta la planta de procesamiento y el campamento Casale, se construirán alcantarillas que permitirán mantener la continuidad del flujo en el río, las cuales no constituyen obras de regularización o encauzamiento, por lo que no requieren de un PAS (en particular el PAS 106). Sobre dichas alcantarillas se emplazarán los atraviesos de las mencionadas tuberías de distribución, las que serán sólo de carácter provisional (etapa construcción), de manera que no constituirán obras de regularización o encauzamiento, por lo cual no requerirían de un PAS.

Es importante mencionar que las obras asociadas a las alcantarillas, si bien no requieren de un PAS, sí deberán contar con el correspondiente permiso sectorial.

1.19 Acueducto Piedra Pómez –Río Nevado

1.19.1 En la sección 2.2.3.1 Localización del EIA, respecto del acueducto que conecta los campos de Piedra Pómez con el área del proyecto se solicita al Titular establecer la relación espacial entre el acueducto y la Subcuenca Quebrada Ciénaga Redonda, cruzando el trazado digital del proyecto (Datum WGS 84, Huso 19 S) con el polígono que comprende el Sitio Ramsar Complejo Lacustre Laguna Sta. Rosa – Laguna del Negro Francisco cuya actualización cartográfica se produjo en el año 2009 y está validada ante la Convención Ramsar. Considerando la fragilidad ambiental del sector, se solicita además al Titular indicar el método de intervención en terreno, caminos de accesos y franja asociada a la construcción de la obra. El Titular debe precisar con claridad si se intervienen vegas y bofedales, para lo cual deberá presentar una representación cartográfica (formato pdf) donde se observe el sitio Ramsar, el acueducto y las vegas, bofedales y pajonales del sector. Asimismo se solicita al Titular que indique las medidas que impidan la perturbación de la fauna en el área indicada, dado que el sector corresponde a zonas de concentración de aves, de alimentación, anidación y desplazamiento de camélidos. Se solicita que el Titular disponga a los servicios del trazado digital del acueducto en formato shape (arcview) y kml o kmz (Google Earth) en Datum WGS84, Huso 19 S.

Respuesta: 1.19.1

Se incluye el Plano 1.19.1-1 y el Plano 1.19.1-2, que precisan la relación del Proyecto con vegas y bofedales en el sector de la subcuenca Quebrada Ciénaga Redonda.

Además se pone a disposición de los servicios el trazado del acueducto en formato shape y kml (Anexo 1.19.1-1 y 1.19.1-2).

El método de intervención en terreno se encuentra descrito en la sección 2.4.4.2 del Capitulo 2 del EIA, en donde se indica que el ancho de la apertura de pista se limitará a la indicada en los documentos del proyecto, el cual es de 22 m con un ancho de trabajo máximo de 25 m. El ancho de trazado en ladera será reducido a 13 m o 15 m para minimizar los movimientos de suelo involucrados.

No se contempla habilitar caminos de acceso en el área del sitio Ramsar. Estos se ubicarán al sur de este sitio, de los cuales el más cercano se ubica a 5,5 kilómetros.

Respecto a medidas que impidan la perturbación de la fauna en el área indicada, cabe señalar que en todo el trazado del acueducto, a intervalos regulares cada 250 metros, se dispondrán lugares de paso para la fauna silvestre.

1.19.2 Respecto del cruce del acueducto por 13 cursos de agua principales se solicita al Titular detallar la metodología y los criterios ambientales para la intervención de estos cauces, de tal manera de evitar la erosión y alteración de la vida asociada. El Titular debe explicitar si en la construcción del acueducto se afectarán sectores de vegas, bofedales y pajonales en particular en el sector de Quebrada Ciénaga Redonda; para lo anterior deberá adjuntar cartografía en detalle.

Respuesta: 1.19.2

Las obras para la instalación de la cañería bajo el lecho de cursos de agua naturales se ejecutarán de modo de no alterar las riberas, áreas contiguas de drenaje, hábitat acuático y terrestre según corresponda, vida silvestre y áreas de esparcimiento, además de evitar la contaminación directa del cauce.

El cruce se construirá en conformidad con los planos y especificaciones de construcción del proyecto, además de los requisitos que exija la autoridad competente.

Se evitará provocar interrupciones al flujo normal de agua (si existiera) durante la construcción u obstruir el sistema de drenaje del cauce intervenido.

Salvo casos particulares, la excavación de la zanja en el cauce se realizará de manera inmediata anterior a la instalación de la cañería para minimizar el tiempo de intervención en el cauce.

En general las actividades de instalación y construcción comprenden:

- Replanteo topográfico del trazado.
- Limpieza y preparación del terreno.
- Nivelación de la zona de trabajo dentro de la servidumbre.
- Desviación parcial del cauce.
- Colocación de camellones provisorios de protección, para desviación del flujo.
- Realización del Zanjeo.
- Transporte y desfile de la tubería.
- Inspección de las soldaduras.
- Revestimientos de uniones soldadas (Colocación Mantas Termocontraibles).
- Bajada de la tubería.
- Prueba de presión hidráulica (si corresponde en esta etapa).
- Tapada de la zanja sobre la clave de la tubería.
- Restablecimiento de la dirección original del cauce.

- Recomposición final (reposición obras intervenidas, limpieza y restauración).
- Instalación señalética.

En el presente Adenda se adjunta Anexo 1.19.2 “Especificación Técnica Atraviesos de Cruces de Cursos de Agua”, en donde se detallan algunos aspectos sobre las buenas prácticas en la ejecución del atravieso.

Los criterios ambientales de la intervención de estos cauces, se refieren a lo siguiente:

- Se extremarán los cuidados para evitar la contaminación de las aguas y sectores aledaños, por combustibles y otros tipos de contaminantes que pudieran provenir de las maquinarias o de la manipulación de los equipos durante la construcción.
- Los trabajos de movimiento de tierras se realizarán tratando de producir la menor perturbación del terreno natural adyacente. Adicionalmente, se prestará la necesaria atención en volver a su cauce las aguas superficiales presentes en la zona, para impedir posibles erosiones en todas las etapas de la construcción e instalación.
- Durante la instalación de las tuberías se verificarán las soldaduras por métodos no destructivos. Luego se realizará la prueba de presión hidráulica de la tubería (prueba de resistencia) y la revisión de las medidas de protección utilizadas para evitar la corrosión de la tubería (protección catódica).
- Una vez terminada la instalación de la tubería y la ejecución de las pruebas, se realizarán todos los trabajos de restauración necesarios para devolver el entorno del atravieso a su condición original, restaurando la vegetación si es necesario.
- Para cada uno de los atraviesos, se aplicarán especiales cuidados relacionados con las obras a ejecutar, a fin de asegurar que estas provoquen el menor impacto posible en la ribera, cauce y áreas donde se encausarán las aguas superficiales, como así también sobre la flora y fauna silvestre.

Se adjunta en el presenta Adenda el Plano 1.19.2, que detalla los cruces del acueducto en los 13 cursos de agua principales.

Respecto a la afectación de sectores de vegas, bofedales y pajonales, en la respuesta a observación 1.19.1, se hace referencia a los planos 1.19.1-1 y 1.19.1-2, que precisan la relación del Proyecto con vegas y bofedales en el sector de la subcuenca Quebrada Ciénaga Redonda.

1.20 Recurso Hídrico

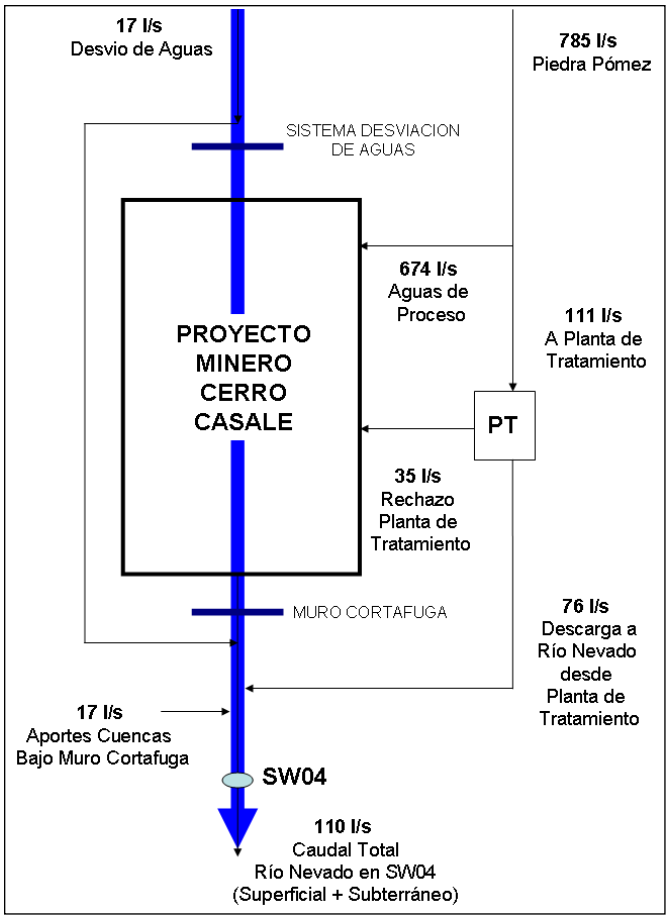
1.20.1 Se solicita al Titular entregar un Balance de agua del proyecto, el cual incluya todos los procesos, obras y/o actividades que involucre dicho recurso (entradas y salidas).

Respuesta: 1.20.1

En la Figura 1-19 se entrega el Balance de Aguas general del Proyecto Cerro Casale, el que indica los principales ingresos y salidas al área Mina Planta.

Se observa que la entrada de agua más importante corresponde a aquella que es extraída en el campo de pozos de Piedra Pómez (785 l/s), de la cual aproximadamente el 86% (674 l/s, en promedio) se utiliza como agua de proceso, y el remanente va a la planta de tratamiento, de la cual se obtiene el agua que se devuelve al río Nevado aguas arriba de la estación de cumplimiento (de caudal y calidad) SW-04.

Figura 1-19. Balance de Aguas General Proyecto Cerro Casale.



1.20.2 Se solicita la Titular indicar el punto de manera georreferenciada en WGS 84 del cauce del río La Gallina, donde el Titular cuenta con derechos de aprovechamiento de agua superficial por 52 l/s. Además deberá aclarar el tiempo de extracción de dicha agua durante la epata de construcción.

Respuesta: 1.20.2

En la siguiente tabla se detallan las coordenadas de los puntos donde el Titular cuenta con los derechos de aprovechamiento de agua en el río La Gallina. En relación a los derechos del Punto B (2 l/s), CMC solicitará el traslado del derecho hacia el Punto A.

Tabla 1-33. Derecho de aprovechamiento río La Gallina.

Punto	Hidrografía	Caudal (l/s)	Coordenada Norte	Coordenada Este
A	Río La Gallina	50	6.920.000	479.000
B	Río La Gallina	2	6.919.792	478.949

El inicio de operaciones del acueducto La Gallina corresponde al comienzo de la fase de construcción y el término corresponde al inicio de la operación de la planta concentradora.

1.20.3 Sobre las medidas generales de buenas prácticas en la etapa de construcción, indicadas en el numeral 3.0 del Anexo 2-F del EIA, el Titular señala que, se considerará el abatimiento de napa mediante sistemas provisorios de bombeo y/o drenaje. Al respecto, se solicita al Titular que, para todos aquellos casos en que requiera realizar labores de este tipo a partir de sistemas de bombeo y/o drenaje, deberá informar a la DGA y la Autoridad Ambiental, mediante un informe ejecutivo de tal acción, y en forma previa a las labores, detallando en éste, aspectos como: descripción de la situación y obras ejecutadas y su relación con el proyecto; descripción de los mecanismos de abatimiento de niveles de agua, la infraestructura y equipamiento que utilizará; definición del programa de labores; destino de las descargas y su cuantificación, entre otros aspectos relevantes. Una vez finalizada las labores, deberá entregar a la DGA y Autoridad Ambiental un reporte de carácter ejecutivo sobre el resultado de las acciones realizadas.

Respuesta: 1.20.3

Se acoge la solicitud y se informará a la DGA y a la Autoridad Ambiental, mediante un informe ejecutivo que incluya la información solicitada, previo al abatimiento de la napa mediante sistemas provisorios de bombeo y/o drenaje. Igualmente, una vez finalizada las labores, se entregará a la DGA y Autoridad Ambiental un reporte de carácter ejecutivo sobre el resultado de las acciones realizadas.

1.20.4 En relación a la construcción de las obras mineras sobre el Rio Nevado, el Titular deberá informar a la DGA y la Autoridad Ambiental correspondiente sobre el inicio de estas obras, precisando en dicho informativo las autorizaciones sectoriales correspondientes para cada una de las obras de intervención de cauces.

Respuesta: 1.20.4

Se acoge la observación. El inicio de las obras sobre el río Nevado será informado con anterioridad ante la Dirección General de Aguas de la Región de Atacama.

1.20.5 El Titular señala en el capítulo 2 pág. 179 respecto a la descripción del sistema de drenaje que, las aguas de contacto y las aguas subterráneas "serán captadas por el dren principal bajo el botadero de estériles". De ser así, se estaría mezclando aguas subterráneas con aguas potencialmente contaminadas. Dado lo anterior se solicita al Titular aclarar el sistema propuesto, en orden a no contaminar dichas aguas subterráneas.

Respuesta: 1.20.5

Como se menciona en la respuesta a la observación 1.6.3 el sistema está orientado a proveer de elementos de manejo de las aguas de contacto que faciliten el escurrimiento por vías preferenciales. Estas conducciones, se logran mediante la dotación de medios más permeables que las que posee el medio natural, como los drenes que se construyen en la base de los muros de contención. Éstos, tienen como objetivo captar y canalizar las aguas de contacto hacia un área de captación aguas abajo (sistema de control de infiltraciones).

Los drenes captan las aguas que escurren a través del muro del depósito de relaves, y el botadero de estériles, así como las filtraciones (aguas subterráneas) que se pudieran generar desde la cubeta de relaves, y que escurren en las capas superiores del estrato aluvial. Cabe mencionar que de acuerdo a los antecedentes disponibles, el nivel de la napa freática se encuentra entre 4 y 6 m de profundidad (según lo indicado en Capítulo 5.2.4 Hidrología, Hidrogeología y Calidad del Recurso Hídrico del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale").

Este sistema no difiere de los construidos en otras faenas de depósitos de relaves.

1.20.6 Se solicita al Titular indicar con mayor claridad de qué manera la zanja drenante interceptará las "aguas subterráneas de contacto" según lo expresado en el capítulo 2 pág. 180 del EIA.

Respuesta: 1.20.6

Tal como se indica en la observación 1.6.3, la zanja drenante estará dotada de un sistema de bombas de pozo profundo que permiten extraer los flujos captados, manteniendo permanentemente la disponibilidad de captación y garantizando la vía preferencial para las aguas de contacto.

La zanja drenante tendrá una sección trapezoidal con base 3 m y una altura de 5 m. Se rellenará con material granular recubierto con un geotextil, el cual en su parte superior será cubierto con un material de filtro que lo protege de los rayos UV. Para el bombeo en esta zanja, se dispondrán tres bombas de pozo profundo (2 operando y 1 de reserva), con capacidad de 16 l/s.

1.20.7 Sobre el acueducto La Gallina no queda claro si la extracción de agua y los derechos de agua con que se cuenta, están siendo utilizados o los utilizará sólo por este proyecto en evaluación.

Respuesta: 1.20.7

Se aclara que los derechos de agua con que se cuenta en el río La Gallina están siendo temporalmente utilizados en cantidades menores por trabajos de exploración minera.

1.20.8 Se señala al Titular que, los sistemas de abastecimiento de agua potable de los campamentos constituyen un sistema particular de agua potable, por lo anterior deberá contar con autorización sanitaria para su funcionamiento. Asimismo la calidad del agua debe dar cumplimiento al DS 735/69 Modificado por el DS 131/2006 y DS 76/2009, por lo que cada sistema debe contar con desinfección.

Respuesta: 1.20.8

Se acoge la observación. Los sistemas de abastecimiento de agua potable en campamentos de obras lineales contarán con autorización sanitaria y la calidad del agua dará cumplimiento al DS 735/69 Modificado por el DS 131/2006 y DS 76/2009. Para mayores antecedentes revisar la respuesta a observación 1.7.4.

1.20.9 Se solicita al Titular indicar la procedencia del agua potable en la etapa de construcción del proyecto para cada sector evaluado, considere de cordillera a mar y campamentos de obras lineales.

Respuesta: 1.20.9

La siguiente tabla indica la procedencia del agua potable en la etapa de construcción del Proyecto, para cada sector evaluado.

Tabla 1-34. Procedencia del agua potable en etapa de construcción del Proyecto.

Sector u obra	Origen agua potable
Sector Cuenca Río Nevado	Río La Gallina
Campo de pozos de Piedra Pómez	Copiapó o Río La Gallina
LAT La Coipa-Piedra Pómez	Copiapó o Río La Gallina
LAT Cardones-Cuenca Río Nevado	Copiapó o Río La Gallina
Acueducto Piedra Pómez	Copiapó o Río La Gallina
Concentraducto	Red de agua potable de Caldera y Copiapó en caso de campamentos cercanos. Para campamentos lejanos, se utilizará un sistema de distribución de agua embotellada.
Sector Punta Padrones	Red de agua potable de Caldera
Sector Punta Gorda	Copiapó

1.20.10 Respecto del Plan de Manejo de Aguas, se solicita al Titular describir que elementos trazadores se utilizarán para determinar si el agua captada por los pozos de monitoreo presenta agua de contacto.

Respuesta: 1.20.10

Los parámetros que se utilizarán para determinar si las aguas captadas por los pozos de monitoreo son del tipo contactadas (esto es, si tuvieron algún tipo de contacto con alguna obra o proceso) corresponden a los de la Lista Corta (Tabla 1-35), la cual incluye parámetros que son representativos de eventuales drenajes ácidos u otros tipos de contaminación que potencialmente se podrían producir, dichos parámetros fueron medidos durante la fase de recolección de información de la línea base, pero no necesariamente fueron incluidos en el análisis, ya que no son característicos de la calidad natural del sistema (pero sí de eventuales contaminaciones producidas por el Proyecto).

Tabla 1-35. Lista Corta Parámetros de Calidad.

Parámetros	Unidad	Descripción
Alcalinidad Total	(mg/L CaCO3)	Alcalinidad Total, Volumetría
Conductividad	(µS/cm)	Conductividad eléctrica, Potenciometría
pH	--	pH por Potenciometría
Cianuro Total	(mg/L)	Cianuro Total
Sulfato	(mg/L)	Sulfato por Gravimetría
Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	Cadmio Total, ICPMS
Cobalto Total (Co)	(mg/L)	Cobalto Total, ICPMS
Cobre Total (Cu)	(mg/L)	Cobre Total, ICPMS
Hierro Total (Fe)	(mg/L)	Hierro Total, ICPOES
Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	Manganeso Total, ICPMS
Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	Molibdeno Total, ICPMS
Niquel Total (Ni)	(mg/L)	Níquel Total, ICPMS
Estaño Total (Sn)	(mg/L)	Estaño Total, ICPMS

Fuente: Elaboración Propia.

1.20.11 En la sección 2.2.4 Justificación de la Localización. Plan Integral de Manejo de Aguas. Respecto del Sistema de drenaje, se consulta al Titular si este sistema se ubica siempre bajo los sistemas de capas de material de estéril y HDPE o posee distinto grosor, considerando que las obras poseen estructuras basales distintas. Para una mejor visualización del sistema y sus conexiones se solicita al Titular que presente un esquema de corte longitudinal al plano donde se observe la conexión basal de la pila de lixiviación, el botadero de estériles, depósito de relaves de limpieza (ripios de lixiviación), depósito de relaves convencionales, incluyendo muros, desde la parte baja hasta la máxima altitud. En el contexto de la seguridad del sistema y frente a eventuales filtraciones a las aguas subterráneas que establezcan contacto con las aguas del proyecto, se consulta al Titular cuál es la probabilidad de infiltraciones y las razones de esta ocurrencia asociadas a cada una de las obras indicadas: depósitos de relaves de limpieza, depósitos de relaves convencionales, botadero de estériles, acopio de sulfuros y/o pila de lixiviación.

En este mismo contexto se solicita al Titular explicitar de manera gráfica el funcionamiento del sistema y describir con mayor detalle la siguiente afirmación "El

sistema de control de infiltraciones se localiza en un punto de la sección superior de la cuenca del Rio Nevado, en donde convergen todos los flujos de aguas de contacto, tanto superficiales como subterráneos. De esta manera se asegura que el sistema captará los flujos de aguas de contacto provenientes de las diferentes instalaciones del Proyecto". Al respecto, se consulta al Titular qué medidas de monitoreo se establecerán para vigilar que los afloramiento de aguas subterráneas en el área del proyecto no se contacten con las aguas infiltradas de las obras del proyecto y que estas no se traspasen al flujo que se dirigirá al Río Copiapó.

Respuesta: 1.20.11

Se aclara que los sistemas de drenaje son diferentes para cada obra que los contempla, ya que sus secciones (generalmente trapezoidales) pueden tener diferentes tamaños. Los drenes pueden estar revestidos con carpeta HDPE o sin esta, pueden tener en su interior una tubería perforada o no y pueden estar rellenos con diferentes materiales.

Respecto a la solicitud de presentar un esquema de corte longitudinal, se adjuntan Planos 1.20.11 de perfiles transversales para los sistemas de drenaje del depósito de relaves convencionales, depósito de relaves de limpieza, botadero de estériles y pila de lixiviación.

Respecto a infiltraciones a las aguas subterráneas, cabe señalar que tanto el depósito de relaves de limpieza como la pila de lixiviación contarán con sistemas de revestimiento para evitar las infiltraciones a los sistemas de drenaje.

El sistema de drenaje del depósito de relaves de limpieza contará con un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas. En caso que si se detecten aguas de contacto, las aguas serán captadas y bombeadas de vuelta al depósito en la medida posible.

Por otra parte, los sistemas de drenaje del muro de confinamiento del depósito de relaves convencionales y del botadero de estériles, están orientados a captar tanto aguas subterráneas como infiltraciones, ya que estos flujos son conducidos al Sistema de Control de Infiltraciones para ser recirculados a la planta de procesamiento.

La explicación gráfica del Sistema de Control de Infiltraciones se presenta en la Figura 1-8 de la respuesta a la observación 1.6.3 del presente Adenda.

Respecto a la afirmación que se cita, en particular respecto a que el sistema de control de infiltraciones se localiza en un punto de la sección superior de la cuenca del Rio Nevado, en donde convergen todos los flujos de aguas de contacto, tanto superficiales como subterráneos, cabe señalar que esto se explica en base al régimen del flujo de agua subterránea interpretado en base a los estudios hidrogeológicos realizados por el Titular. Adicionalmente, esta afirmación se refiere a que el sistema de control de infiltraciones contará con un muro cortafuga que se construirá a lo ancho del valle y se profundizará hasta la roca basal. De este modo, los flujos de aguas de contacto provenientes de las diferentes instalaciones del Proyecto, serán interceptados por este muro para ser recirculados a la planta de procesamiento y así también impedirá el paso de estos flujos hacia aguas abajo de las instalaciones del Proyecto.

1.20.12 En la sección 2.3.1 Actualización del Plan Minero. En referencia a los tipos de base revestida que se implementarán según la obra del proyecto, el Titular propone: un sistema simple (1 capa HDPE) para el área de acopio de mineral y doble (2 capas HDPE) en el área en que se concentra la solución lixiviada. En el contexto de las potenciales infiltraciones y las características de estos, se consulta al Titular respecto de las garantías ambientales en el uso de uno y otro sistema, considerando la localización del proyecto en una cabecera de cuenca y el propósito de no contaminar las napas subterráneas. Además se consulta al Titular si las primeras capas, comunes a ambas estructuras se ubican en la misma cota y si los sistemas se encuentran conectados.

Respuesta: 1.20.12

El diseño de la Pila de Lixiviación en Valle contempla dos tipos de sistemas de revestimiento de acuerdo con la carga hidráulica que pudiera generarse sobre la geomembrana.

El Área de Almacenamiento de Solución Lixiviada (AASL), ubicada en la zona baja de la pila y en donde se almacena la solución (entre los vacíos del mineral), ha sido diseñada con un sistema de revestimiento con doble geomembrana LLDPE 2,5 mm. Esto se debe a que, en dicha área, las cargas hidráulicas de la solución sobre la primera geomembrana durante la operación, oscilan normalmente entre los 6 y 8 metros de altura. Pudiéndose encontrar en situaciones eventuales y muy poco probables (combinación de CMP nival + 72hs corte de suministro eléctrico), una carga hidráulica aproximadamente de 35 metros de altura.

Una de las ventajas de este sistema de doble geomembrana, consiste en que cualquier potencial filtración sobre la geomembrana superior, pasa al Sistema de Colección y Recuperación de Filtraciones (LCRS) rompiendo la carga hidráulica que tiene la primer geomembrana. Esto permite minimizar las potenciales filtraciones en la segunda geomembrana debido a la baja presión hidráulica que se ejerce sobre ella. A su vez las potenciales filtraciones que llegan al LCRS son conducidas a un sumidero (ubicado en el punto más bajo de la pila), para recircularlas nuevamente al AASL a través de bombas sumergibles.

En el resto del área de la pila (fuera del AASL), se ha diseñado un sistema de revestimiento simple (una geomembrana de LLDPE 2 mm), ver Figura 1-21. Esto es debido a que el sistema de colección de soluciones (overliner + tuberías ranuradas), logra que las cargas hidráulicas esperadas sobre la geomembrana no excedan los 60 cm de altura.

Figura 1-20. Sistema de Revestimiento doble

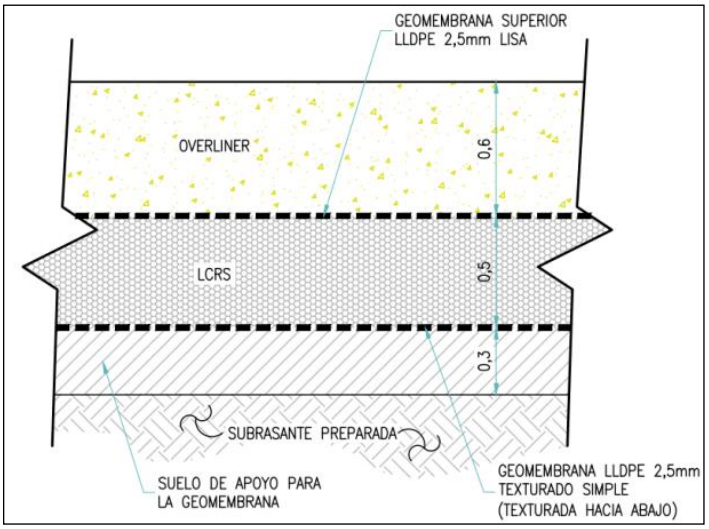
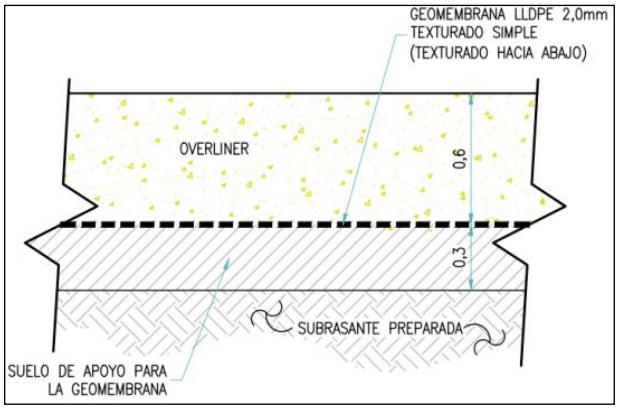


Figura 1-21. Sistema de Revestimiento simple



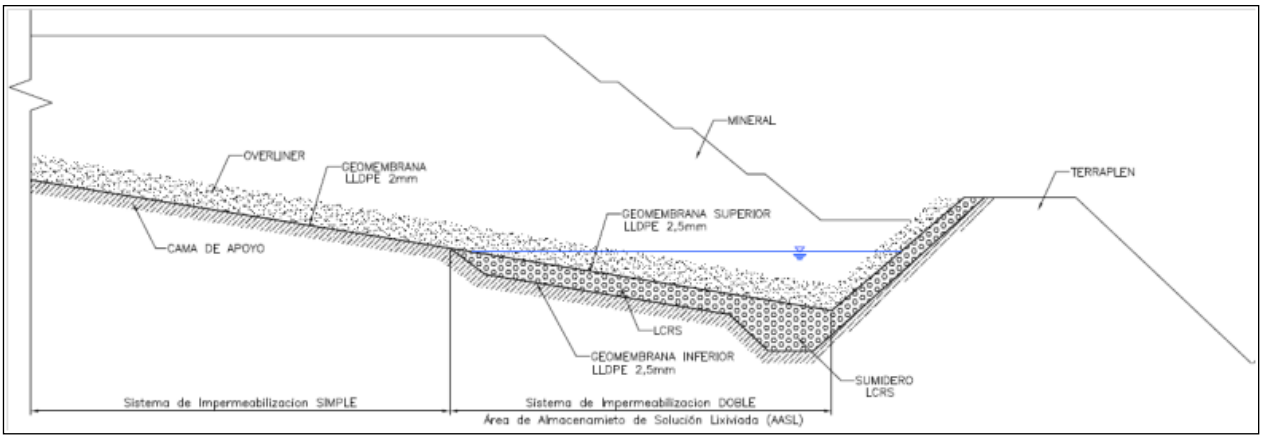
Ambos sistemas, simple y doble, poseen una cama de apoyo de 30 cm de espesor con material de baja permeabilidad (1e-6 cm/s), que consigue minimizar las potenciales filtraciones.

Para lograr una mayor garantía al sistema de revestimiento antes explicado, se ha diseñado un sistema de subdrenes bajo el sistema de revestimiento de la pila, con el fin de captar y conducir el agua subterránea y cualquier potencial filtración que pudiera existir. Dichos subdrenes reportan a una piscina ubicada aguas abajo del botadero (en el Sistema de Control de Infiltraciones), en donde las aguas que llegan a esta piscina, serán recirculadas nuevamente al ASSL a través de un sistema de bombeo.

Estos sistemas de revestimiento han sido y son actualmente utilizados a nivel mundial en la gran mayoría de las operaciones de pilas de lixiviación en Valle logrando un muy buen desempeño.

Tanto la geomembrana superior como la capa drenante de 60 cm de espesor (overliner), son sistemas de revestimiento y conducción de soluciones continuos en toda el área de la pila. Esto significa que la unión de los dos sistemas, se encuentra a la misma cota, permitiendo el escurrimiento de las soluciones hasta el punto más bajo de la pila (ver Figura 1-22).

Figura 1-22. Esquema de Revestimiento.



1.20.13 Según lo señalado en el punto 2.3.3 Actualización Áreas de Servicio 2.3.3.2.1 Relleno Sanitario de Residuos Domésticos del EIA, se solicita al Titular detallar el sistema de Control de filtraciones y escurrimiento de las precipitaciones, considerando el escenario más desfavorable. Además se solicita al Titular describir el modo de construcción de las superficies expuestas (celdas) y la pendiente de las mismas con el objeto de drenar las aguas superficiales hacia afuera de la masa de residuos.

Respuesta: 1.20.13

El diseño del saneamiento superficial del Relleno Sanitario de Residuos Domésticos considera canales interceptores de aguas lluvias perimetrales a las instalaciones. Las aguas colectadas por estos canales serán vertidas a las quebradas existentes aledañas para que sigan su curso natural.

La construcción del Relleno Sanitario de Residuos Domésticos se comenzará con la preparación del terreno, realizando una limpieza y retiro de escombros (si fuera necesario) para proseguir con desmalezar y destroncar y para luego escarpar el terreno de acuerdo a lo estipulado por la mecánica de suelos. Luego esta plataforma debe perfilarse con una pendiente mínima de 0,5% hacia la parte baja del área y cubrirse con una capa de Arcilla Geosintética Bentonítica (GCL) autosellante. Sobre esta capa de GCL se colocará una membrana de HDPE,

luego una de Geonet y sobre ella una de HDPE. Entre geomembranas se colocará un Geotextil. A continuación de las diferentes membranas de revestimiento se procede a la disposición de los tubos de drenaje (perforados) los que constituyen la red de drenaje para recolectar los lixiviados, sobre y cubierto por una capa de material drenante (cantos rodados). Esta red de drenaje es un sistema tipo espina de pescado que recolecta los líquidos lixiviados y los conduce a las cámaras de recolección para posteriormente dirigirse a la cámara de almacenamiento temporal. Esta cámara de almacenamiento temporal de lixiviados corresponde a una cámara de hormigón cerrada estanca, dotada de un sistema de ventilación y aireadores. Esta cámara debe tener dos salidas: una para ser conectado a un camión cisterna y otra para ser conectado al sistema de recirculación de lixiviados. Las aguas lluvias que precipiten sobre el vertedero y percolen serán recolectados por el mismo sistema de drenaje de los lixiviados generados por los residuos domésticos.

1.20.14 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.2 Sector Cuenca Río Nevado, no se menciona como se trataran las aguas subterráneas surgentes del subsistema Río Nevado. Dado lo anterior se solicita al Titular incluir en el Plan de Manejo integral de las aguas Cuenca Río Nevado un análisis mayor, no tan solo la captura de aguas superficiales, añadiendo medidas que den cuenta de captura de los aportes subterráneos al sistema hídrico del Río Nevado, considerando aportes laterales u otros que no se manifiestan en las obras de intercepción, además de restitución de los aportes subterráneos aguas abajo del punto de restitución de Río Nevado.

Respuesta: 1.20.14

Uno de los conceptos principales del plan de Manejo de Aguas en el Proyecto Casale es la desviación de los flujos superficiales y subterráneos que se producen en la zona alta de la cuenca. Para lo anterior se consideran 4 puntos de captación en igual número de quebradas que acceden al área de Proyecto, cuyo diseño considera un pequeño muro para la captura de aguas superficiales que son desviados a una tubería, la que posteriormente las conduce de manera íntegra hacia sectores ubicados bajo el muro cortafuga. Adicionalmente, el diseño considera el uso de un muro enterrado para capturar aguas de escurrimientos subsuperficiales (subterráneas) y aumentar de esta manera las aguas no contactadas que son recolectadas para su desvío de la zona de Proyecto.

Aguas subterráneas que no sean capturadas en este sistema son captadas dentro del área de Proyecto por sistemas de drenes que permiten asegurar la integridad de las obras que allí se emplazarán.

Es importante recordar que el compromiso del Proyecto Casale es preservar el aporte de la cuenca alta del río nevado hacia el sistema Copiapó, manteniendo el caudal superficial histórico (promedio anual de 101,4 l/s), pero además preservando el flujo subterráneo de salida en esta cuenca (estimado en 6 l/s). Para lo anterior se deberá mantener el nivel de agua subterránea en dicha sección similar a la condición sin proyecto.

Ambas condiciones están asociadas a un seguimiento detallado que se especifica en el EIA.

1.20.15 En la sección 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.2 Sector Cuenca Río Nevado del EIA; en referencia al Plan Integral de Manejo de agua, se consulta al Titular por las características técnicas de las componentes de la Tubería de desvío para la conducción del agua. Se consulta al Titular si existirá la necesidad de reposición durante la vida útil del proyecto.

Respuesta: 1.20.15

La tubería de conducción de agua es de HDPE (High Density Polyethylene – Polietileno de Alta Densidad), de diámetro variable según se vayan incorporando los distintos caudales provenientes de las obras de intercepción. El HDPE es un material ampliamente utilizado en la minería, que posee ventajas en cuanto a flexibilidad- lo que permite que se adapte a la curvatura de la topografía-, resistencia estructural, eficiencia hidráulica y durabilidad.

Debido a estas características, y a que su función es la de transportar agua natural, no se estima la necesidad de reposición de ésta durante la vida útil del Proyecto. De todos modos, se proyecta instalar esta tubería sobre una plataforma, con la accesibilidad necesaria para su monitoreo.

1.20.16 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.2 Sector Cuenca Río Nevado - 2.3.6.2.1 Tubería de desvío - Obras de intercepción del EIA; se solicita al Titular indicar la cota y coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19 S) en que se encontrarán las obras de Intercepción A, A1, A2, B, C y D.

Respuesta: 1.20.16

En la siguiente tabla se presentan los antecedentes solicitados:

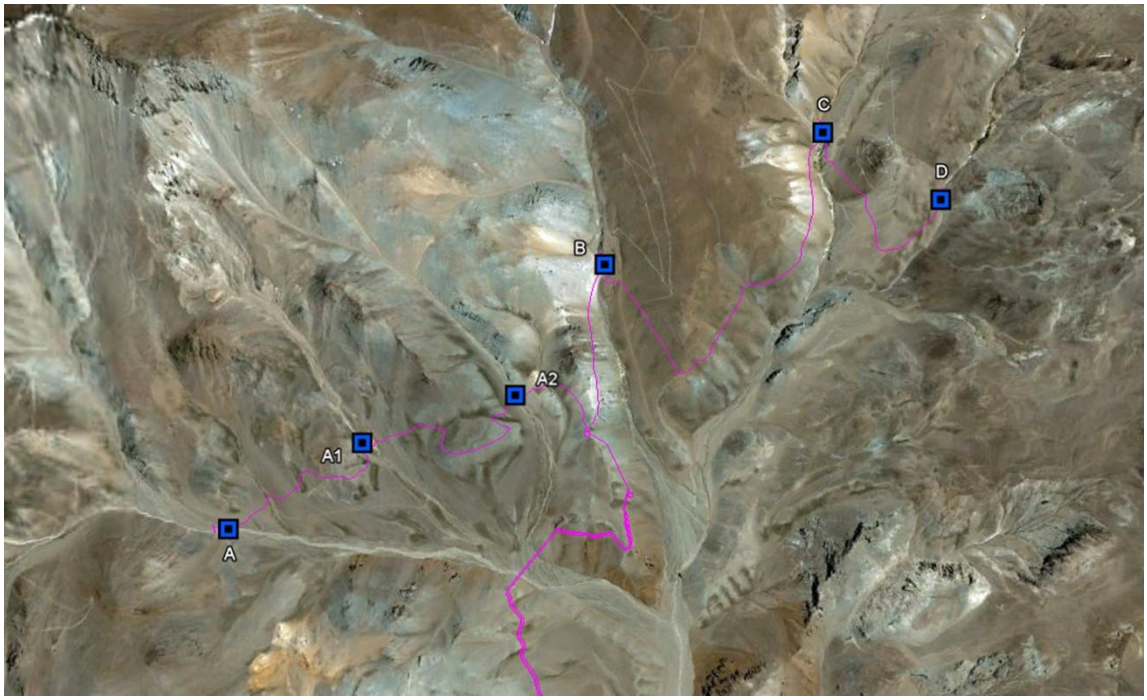
Tabla 1-36. Coordenadas y cota obras de intercepción.

Nombre	Coord. Este	Coord. Norte	Altitud (M)
Obra de Intercepción A	470.908	6.927.903	4.168
Obra de Intercepción A1	471.863	6.928.547	4.167
Obra de Intercepción A2	472.963	6.928.917	4.142
Obra de Intercepción B	473.591	6.929.876	4.155
Obra de Intercepción C	475.147	6.930.861	4.178
Obra de Intercepción D	476.013	6.930.398	4.180

Cabe señalar que estas coordenadas pueden presentar ajustes cuando se desarrolle la ingeniería de detalles.

La siguiente figura muestra la ubicación de las obras de intercepción de la tubería de desvío, en el sector Cuenca Río Nevado.

Figura 1-23. Obras de intercepción.



1.20.17 *El Titular señala en el punto 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.2 Sector Cuenca Río Nevado - 2.3.6.2.1 Tubería de desvío - Muros de Control de Avenidas de Detritos del EIA, que: "Aguas arriba de las obras de intercepción, se proyecta la construcción de muros de control de avenidas de detritos que retengan los flujos de detritos que puedan generarse y que permitan conducir sólo el agua contenida en el flujo. El objetivo de estos muros es proteger el revestimiento del depósito de relaves de limpieza de las posibles avenidas de detritos". Al respecto se solicita al Titular detallar las características de dichos muros (dimensiones, ubicación, cota, características constructivas) además se consulta si sólo serán considerados en relación al depósito de relaves de limpieza (ripios de lixiviación) o a todas las obras de intercepción.*

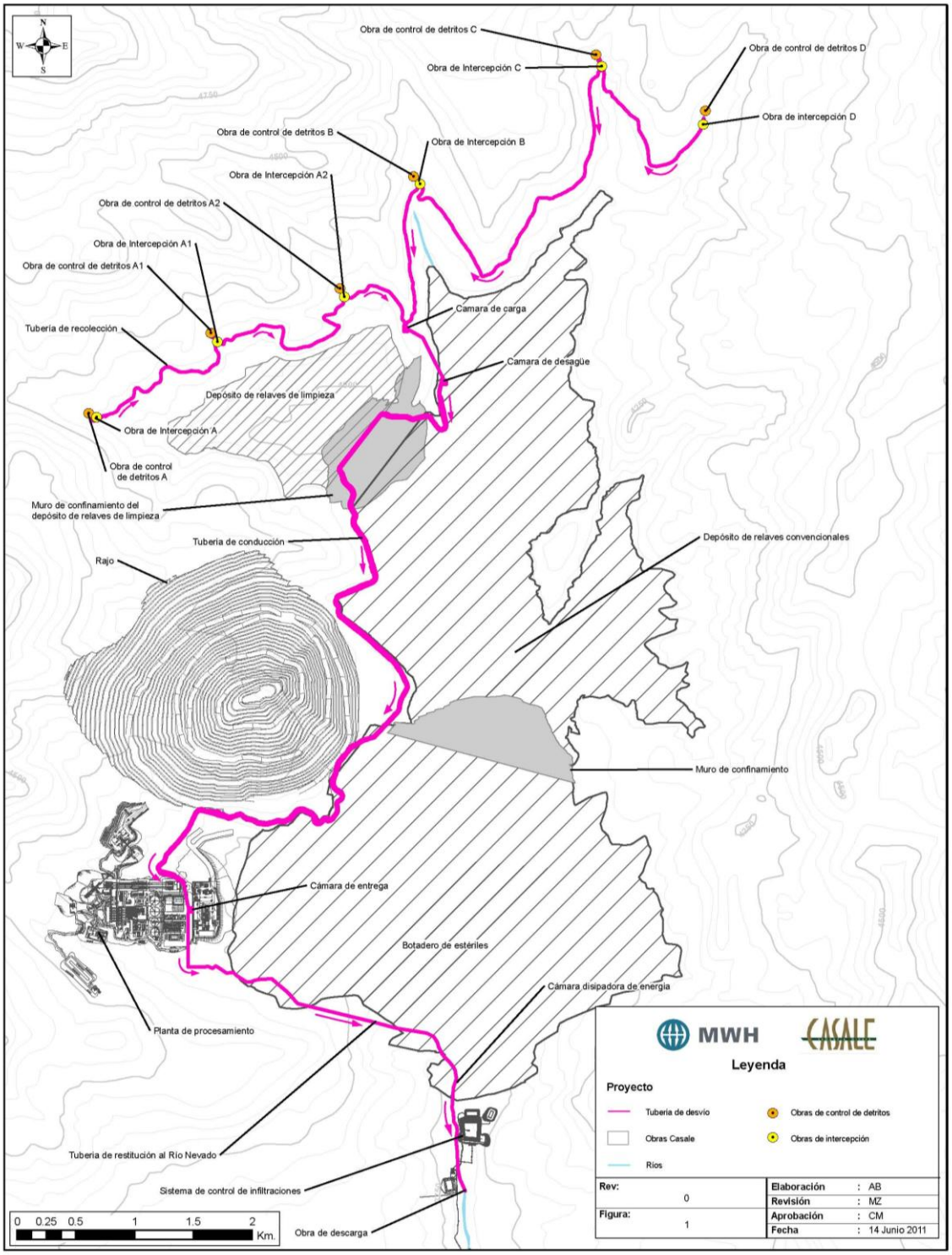
Respuesta: 1.20.17

Las obras de control de detritos son estructuras de gaviones, construidos con materiales granulares presentes en el área, de baja altura (menores a 5 m). Son estructuras filtrantes, que permiten el escurrimiento de los flujos de aguas naturales, a la vez que permiten la contención de los posibles detritos que puedan desprenderse producto del flujo. Al retener los detritos, se asegura un escurrimiento adecuado de las aguas naturales del desvío reduciendo la posibilidad de que los materiales granulares que se desprendan obstruyan la entrada de las obras de intercepción y colmaten el sistema de conducción hacia el Río Nevado.

Las obras de control de detritos se ubican entre 100 m a 200 m aguas arriba de cada una de las obras de intercepción de aguas naturales que se emplazan aproximadamente entre las cotas 4.130 m.s.n.m. y 4.170 m.s.n.m., por lo que no se restringe su construcción sólo al depósito de

relaves de limpieza. La ubicación de las obras de intercepción, y de las de contención de detritos se presenta en la siguiente figura.

Figura 1-24. Ubicación de muros de control de detritos



En la siguiente tabla se detalla la ubicación y cota de estos muros:

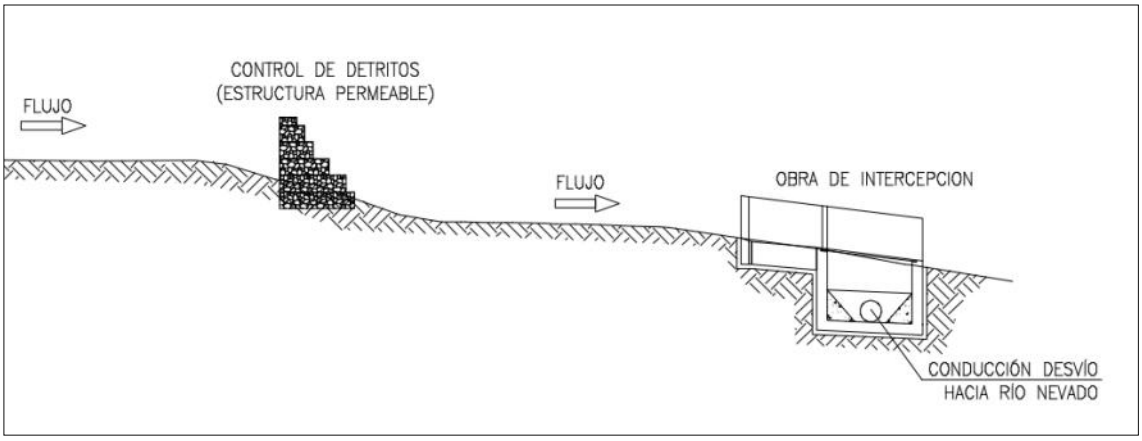
Tabla 1-37. Coordenadas y cota muros de control.

ID	Nombre	Coord. Este	Coord. Norte	Altitud (M)
1	Obra de Intercepción D	476.017,48	6.930.463,28	4.192
2	Obra de Intercepción C	475.111,86	6.930.936,56	4.186
3	Obra de Intercepción B	473.540,72	6.929.940,97	4.171
4	Obra de Intercepción A2	472.930,15	692.896,00	4.152
5	Obra de Intercepción A1	471.843,34	6.928.581,36	4.175
6	Obra de Intercepción A	470.803,10	6.927.889,13	4.185

Cabe señalar que estas coordenadas pueden presentar ajustes cuando se desarrolle la ingeniería de detalles.

En la Figura 1-25 se muestra el esquema de disposición de las obras de control de detritos, aguas arriba, y obra de intercepción, aguas abajo, así como el sentido de escurrimiento del flujo en el eje de la subcuenca a desviar.

Figura 1-25. Sección tipo obra de intercepción



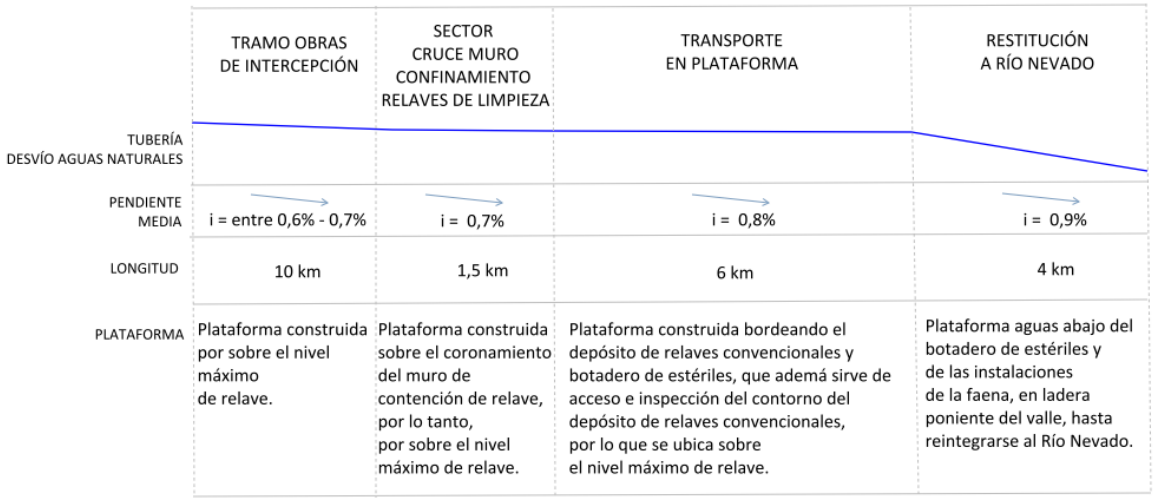
1.20.18 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.2 Sector Cuenca Río Nevado - 2.3.6.2.1 Tubería de desvío - Tubería de Conducción, se solicita al Titular entregar un perfil longitudinal de la cañería de conducción de las aguas interceptadas en relación a las obras existentes en su trayecto, contemplando máxima capacidad proyectada, donde incluya deposito de relave de limpieza, Muro de confinamiento del depósito de relave de limpieza, Depósito de relaves convencionales y Botadero de estériles; con el fin de tener claridad de la cota a la que se encontrará dicha tubería a lo largo de su trazado y si en algún tramo quedará enterrada o soterrada por algún depósito, botadero o muro.

Respuesta: 1.20.18

La conducción del desvío de aguas naturales se ubica sobre una plataforma que permite el acceso a ésta en toda su extensión, y se utiliza como camino operacional para recorrer el contorno del depósito de relave en la ladera poniente. Debido a esta característica, siempre se encuentra con acceso permanente, por lo que no hay instalaciones que obstruyan el acceso.

En la Figura 1-26 se muestran los tramos del desvío, indicando el contexto de ubicación de la plataforma sobre la que está ubicada la tubería del desvío. En general, se ubica sobre el nivel de relave, bordeando el contorno de éste. Existe un tramo donde la tubería se ubica sobre el coronamiento del muro de contención de los relaves de limpieza, por sobre el nivel máximo de relave, mientras la restitución al río Nevado se realiza en una plataforma aguas abajo de las instalaciones del botadero de estériles.

Figura 1-26. Tramos del desvío de aguas naturales



1.20.19 En relación a lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6.2.3 Sistemas de drenaje Depósito de Relaves de Limpieza; se solicita al Titular especificar el número y coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19 S) de los Piezómetros Eléctricos y Pozos de monitoreo y captación.

Respuesta: 1.20.19

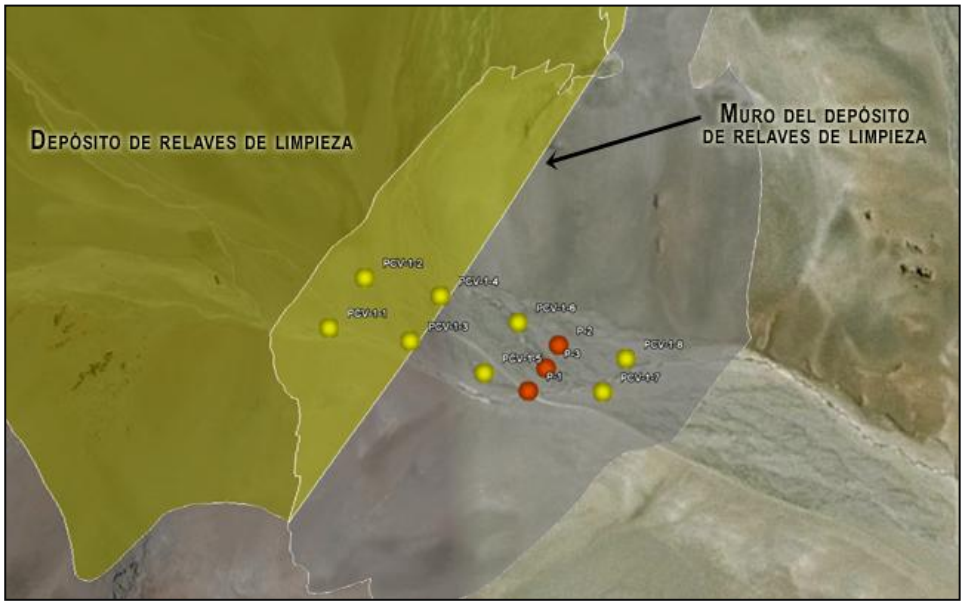
En la siguiente tabla y figura se presentan los antecedentes solicitados:

Tabla 1-38. Nombre, coordenadas de Piezómetros Eléctricos y Pozos de monitoreo y captación.

Tipo	Nombre	Coord. Este	Coord. Norte
Pozos de Monitoreo y Captación	P-2	473,289	6,927,563
Pozos de Monitoreo y Captación	P-3	473,263	6,927,523
Pozos de Monitoreo y Captación	P-1	473,228	6,927,483
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-8	473,413	6,927,531
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-7	473,365	6,927,472
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-6	473,217	6,927,610
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-5	473,149	6,927,521
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-4	473,078	6,927,667
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-3	473,018	6,927,588
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-2	472,944	6,927,707
Piezómetro Eléctrico	PCV-1-1	472,874	6,927,620

Cabe señalar que estas coordenadas pueden presentar ajustes cuando se desarrolle la ingeniería de detalles.

Figura 1-27. Ubicación de los Piezómetros Eléctricos y Pozos de monitoreo y captación.

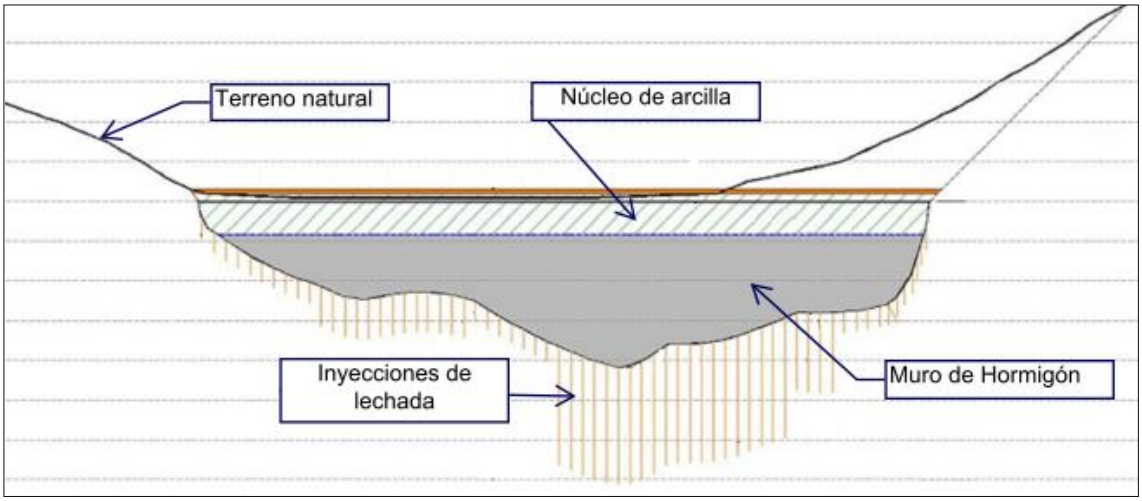


1.20.20 Respecto del Sistema de control de infiltraciones - Muro cortafuga, se solicita al Titular señalar cómo será construido dicho muro de acuerdo a las características geotécnicas del terreno existente.

Respuesta: 1.20.20

La cortina cortafuga corresponde a la última barrera física que limita el escurrimiento de aguas de contacto hacia el valle. Esto se logra mediante la construcción de un muro cortafuga, construido con hormigón plástico a lo ancho del valle, que transversalmente abarca el estrato de relleno aluvial hasta la roca, e inyecciones de lechada en la roca fracturada para sellar toda zona de menor calidad geotécnica. En la Figura 1-28 se muestra una sección transversal de la cortina cortafuga y los elementos que la constituyen.

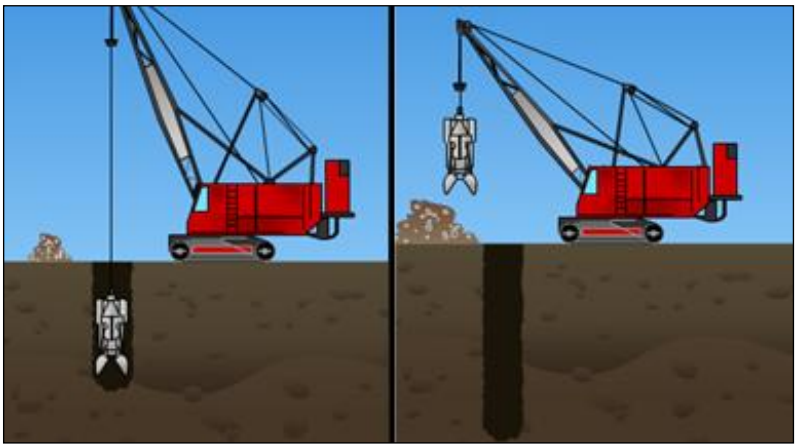
Figura 1-28. Sección transversal muro cortafuga.



Respecto a la construcción del muro cortafuga, cabe mencionar que lo que se busca es obtener una barrera estanca mediante una pared moldeada en base a hormigón plástico, y una cortina de inyecciones de lechada de cemento en la roca. La construcción requiere de la realización de las siguientes actividades:

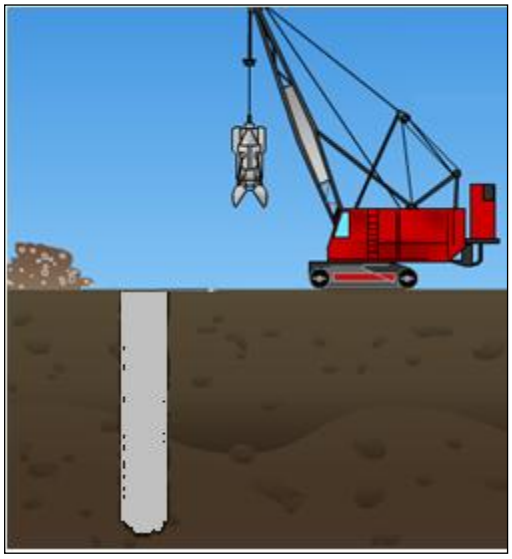
- Excavación de una zanja en la zona donde se construye el muro cortafuga.

Figura 1-29. Excavación de zanja.



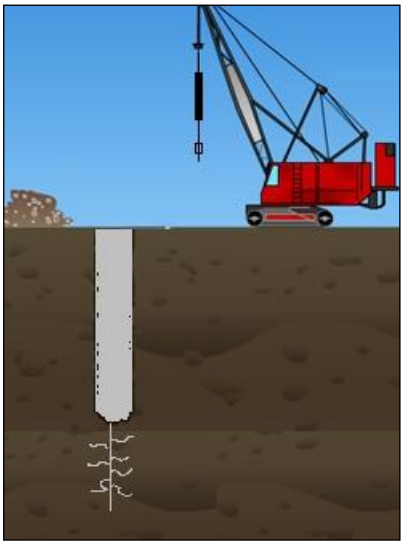
- Estabilización de las paredes de la zanja, durante la ejecución de la excavación y hasta el término de los rellenos con hormigón, utilizando una mezcla de bentonita.
- Control del fondo de la excavación a fin de asegurar que ésta ha penetrado en la roca.
- Limpieza del fondo de la excavación para eliminar sedimentos, residuos de perforación u otros materiales inaceptables para el funcionamiento futuro del muro cortafuga. En este sentido, se deben eliminar todas las piedras sueltas, partículas y sedimentos, y efectuar un control total del sector a rellenar con hormigón.
- Colocación del hormigón dentro de la excavación. El hormigón será colocado en forma continua, controlando regularmente el flujo de éste para garantizar que su colocación se ha realizado sin segregación ni atascos.

Figura 1-30. Hormigonado.



- Adicionalmente, para asegurar que la permeabilidad de la roca, el diseño incorpora inyecciones de lechada de cemento en la parte inferior del muro cortafuga.

Figura 1-31. Inyecciones de lechada en la base.



A lo largo de toda la construcción, se implementan procedimientos y métodos de control y verificación de las obras, de las profundidades requeridas y de la calidad de los materiales.

1.20.21 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6.2.4 Sistema de control de infiltraciones Pozos de restitución, donde se señala que "Se consideran 5 pozos de restitución de agua al río Nevado por vía subsuperficial, El segundo objetivo es devolver aguas al curso subterráneo bajo el río Nevado, con agua proveniente de Piedra Pómez, la cual es tratada en la planta de osmosis inversa río Nevado". Al respecto se entiende que aparte de la restitución superficial de río Nevado, existirá restitución de agua subterránea; dado lo anterior se solicita al Titular indicar la cantidad y calidad del agua que será infiltrada y el tipo de obras asociadas a la infiltración de dicha agua. Además se solicita señalar la ubicación exacta de dichos pozos en coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19 S).

Respuesta: 1.20.21

Las obras asociadas a la infiltración corresponden a las siguientes:

- Pozos de restitución: cinco pozos ubicados aguas abajo del muro cortafuga.
- Piscinas de infiltración: dos piscinas, ubicadas aguas debajo de los pozos de restitución.

Ambas obras restituirán agua proveniente de la planta de osmosis inversa río Nevado que trata las aguas de Piedra Pómez. La calidad del efluente de esta planta se ha definido por las concentraciones correspondientes al percentil 50% respecto de las concentraciones de línea base del punto de control SW-04.

Respecto a la cantidad de agua que será infiltrada, esta se determinará a nivel diario a partir de las mediciones en la sección de control SW-04, de tal manera que se mantenga un caudal promedio histórico de 101 l/s.

En la siguiente tabla y figura se presenta la ubicación de los pozos de restitución:

Tabla 1-39. Ubicación de pozos de restitución

Nombre	Coord. Este	Coord. Norte
P5	474.044	6.921.606
P4	474.045	6.921.657
P3	474.046	6.921.706
P2	474.023	6.921.756
P1	474.073	6.921.756

Figura 1-32. Ubicación de pozos de restitución



1.20.22 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.4 Fase de construcción 2.4.2 Actualización de Áreas de Servicio 2.4.2.6 Actividades de Construcción de la Planta de Hormigón del EIA, "Se estima que el Proyecto requerirá un total aproximado de 230.000 m3 de hormigón. Se prevé que las cuatro plantas dosificadoras comenzarán a operar paulatinamente sin necesidad de encontrarse a la espera de la construcción del resto de las plantas mencionadas". Al respecto se solicita entregar un análisis fundado de la cantidad de agua a utilizar y lugar de obtención de esta agua en etapas de construcción y operación por concepto de producción de hormigón durante el funcionamiento de las plantas, considerando todas las nuevas obras presentadas en la presente evaluación Ambiental.

Respuesta: 1.20.22

En la Tabla 1-40 se indica el consumo estimado de agua en m^3 por cada mes y año de la fase de construcción. En base a una producción de hormigón de 230.000 m^3 durante la etapa de construcción del Proyecto se estima un consumo total de 41,4 M litros de agua industrial. En la fase de operación no se prevé consumo de agua para producción de hormigón.

El lugar de obtención de esta agua corresponde al río La Gallina.

El método de cálculo utilizado para esta estimación corresponde al Método ICPA (se adjunta en Anexo 1.20.22 Método ICPA), por medio del cual se estiman 180 litros de agua por metro cúbico de hormigón. De acuerdo a la Tabla 1-40, los caudales máximos asociados serían del orden de 5 a 6 l/s (junio-julio, Año 2).

Tabla 1-40. Consumo estimado fase de construcción (m3).

	Mes											
Año	**E**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
1	400	600	550	500	600	600	600	1.000	1.500	3.000	3.500	4.500
2	5.700	7.000	9.000	11.000	12.000	13.500	13.500	12.500	12.200	12.000	11.000	10.500
3	9.500	9.000	7.500	7.200	6.800	6.500	6.000	5.500	5.000	5.000	4.000	3.500
4	2.000	1.600	1.200	800	800	500	350					

1.20.23 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.4 Fase de Construcción 2.4.5 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.4.5.2.3 Sistema de control de infiltraciones del EIA, "Las principales actividades en la construcción del muro cortafuga son las siguientes: Depresión de la napa freática, mediante la instalación de un sistema de bombeo para deprimir el nivel de agua subterránea". Al respecto se solicita al Titular aclarar si cuenta con los derechos de agua subterránea necesarios para efectuar dicha operación o si se trata de un abatimiento temporal con restitución en otro punto aguas abajo de dicho muro cortafuga. Además se solicita entregar los antecedentes técnicos que dan cuenta del cálculo de volumen a extraer con dicho sistema de bombeo, el lugar en que será acumulada o restituida dicha agua (nivel superficial o con obra de infiltración) y como se efectuará el control de carga de sedimentos asociado a dicha restitución.

Respuesta: 1.20.23

Para la construcción de la cortina cortafuga se requiere deprimir la napa freática en el tramo y en la profundidad donde se ejecuta la obra, pues la presencia de agua durante la construcción va en detrimento de la efectividad futura de ésta.

La depresión de la napa es un abatimiento temporal, circunscrito al período en que se realiza la construcción de la cortina cortafuga, y no considera almacenamiento de agua, pues el objetivo es desviar flujos para que no interfieran durante el proceso de construcción de la pared e inyecciones con lechada.

Este procedimiento se realiza mediante un sistema de bombeo que capta las aguas subterráneas inmediatamente aguas arriba de la pared cortafuga, y las reincorpora a la tubería de desvío temporal de aguas del río Nevado, para ser devueltas inmediatamente aguas abajo.

Cabe mencionar que, de acuerdo a lo señalado en el programa de seguimiento de monitoreo de las aguas del río Nevado durante la construcción, Anexo 2-F del EIA, se considera la instalación de una estación de monitoreo de caudal y de parámetros físicos-químicos de calidad de agua en la estación SW-04, aguas abajo del área del proyecto en río Nevado antes de junta con río La Gallina.

En cuanto al control de sedimentos, en caso de ser necesario, se implementarán los sistemas de abatimiento adecuados para no afectar la calidad de las aguas superficiales en el punto donde se realizará la restitución, aguas abajo del área de Proyecto.

1.20.24 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas fase de construcción, punto 4. Medidas específicas de manejo de aguas. 4.2 Muro del depósito de relaves de limpieza, "Si las aguas no presentan cambios respecto de los rangos de línea base serán devueltas al cauce natural (en las piscinas se sedimentarán los sólidos suspendidos); de lo contrario las aguas se destinarán a usos en la construcción en reemplazo de un volumen equivalente de agua de la fuente de abastecimiento principal del proyecto (Río La Gallina), para lo cual se contabilizará el agua extraída de las piscinas mediante flujómetro u otro sistema". Al respecto se solicita aclarar si el Titular cuenta con derechos de aprovechamiento en los puntos A, A1 y A2 en donde serán desviadas las aguas mediante un sistema compuesto por tres obras de intercepción del flujo, con lo que se pueda asegurar el uso de dicho recurso en actividades de construcción. Además se solicita al Titular incorporar un monitoreo en tiempo real que dé cuenta del agua extraída de la captura de las tres obras de intercepción en unión con el monitoreo en línea de la extracción de río Gallina que asegure la validación de dicha medida.

Respuesta: 1.20.24

Es importante aclarar que lo que se indica en el Anexo 2-F, respecto a las medidas específicas de manejo de aguas en el sector del Muro del depósito de relaves de limpieza, se separa en dos partes:

- Las tres quebradas afluentes al Río Nevado que pasan por el área donde se proyecta construir el depósito de relaves de limpieza (denominadas A, A1 y A2) serán desviadas mediante un sistema compuesto por tres obras de intercepción del flujo de las quebradas y una tubería de conducción de las aguas emplazada por el costado norte del depósito. Las aguas desviadas se conducirán hasta el cauce del río Nevado y aguas abajo, serán incorporadas al sistema provisorio de desvío del Río Nevado. En el extremo de esta obra se habilitará una piscina de sedimentación y elementos disipadores de energía, según se requiera, para devolver las aguas al río de manera controlada y sin sedimentos.
- Por otra parte, para manejar los flujos de agua que se generen dentro del área de la cubeta del depósito de relaves de limpieza durante la fase de construcción, se habilitará un sistema de dren francés consistente en dos canales rellenos con enrocado que pasarán bajo el muro de este depósito. Aguas abajo del muro en construcción se habilitarán piscinas temporales para recolectar las aguas de los drenes y permitir su monitoreo de calidad. Si las aguas no presentan cambios respecto de los rangos de calidad de la línea base serán devueltas al cauce natural (en las piscinas se sedimentarán los sólidos suspendidos); de lo contrario las aguas se destinarán a usos en la construcción en reemplazo de un volumen equivalente de agua de la fuente de abastecimiento principal del Proyecto (río La Gallina), para lo cual se contabilizará el agua extraída de las piscinas mediante flujómetro u otro sistema.

Por lo tanto, en dicho documento no se indica que las aguas desviadas en A, A1 y A2 vayan a ser usadas durante la construcción (éstas serán devueltas aguas abajo), sino que las aguas que se generen dentro de la cubeta del depósito de relaves de limpieza y que sean captadas por el sistema de drenaje, potencialmente podrían ser usadas (si es que la calidad no es adecuada para ser devuelta al río), en reemplazo de un volumen de extracción equivalente de agua desde río La Gallina (donde se tienen derechos por 52 l/s).

Debido a lo transitorio y excepcional de la medida, y al hecho que se hace devolución inmediata de las aguas que se captan, se considera que no es necesario disponer de derechos de aprovechamiento de agua.

1.20.25 En relación a lo señalado por el Titular en el apéndice 2-i-i fase 2 del EIA, para el manejo del acuífero Piedra Pómez 2. sistema de manejo de acuífero 2.3 Zonas de Recarga y Zanjas de Infiltración; se solicita al Titular entregar los antecedentes técnicos del tipo de Zanja a construir, componentes, el mecanismo de infiltración, materiales de construcción, diseño preliminar de dichas obras y plano en escala adecuada con ubicación de las componentes de dichas obras.

Respuesta: 1.20.25

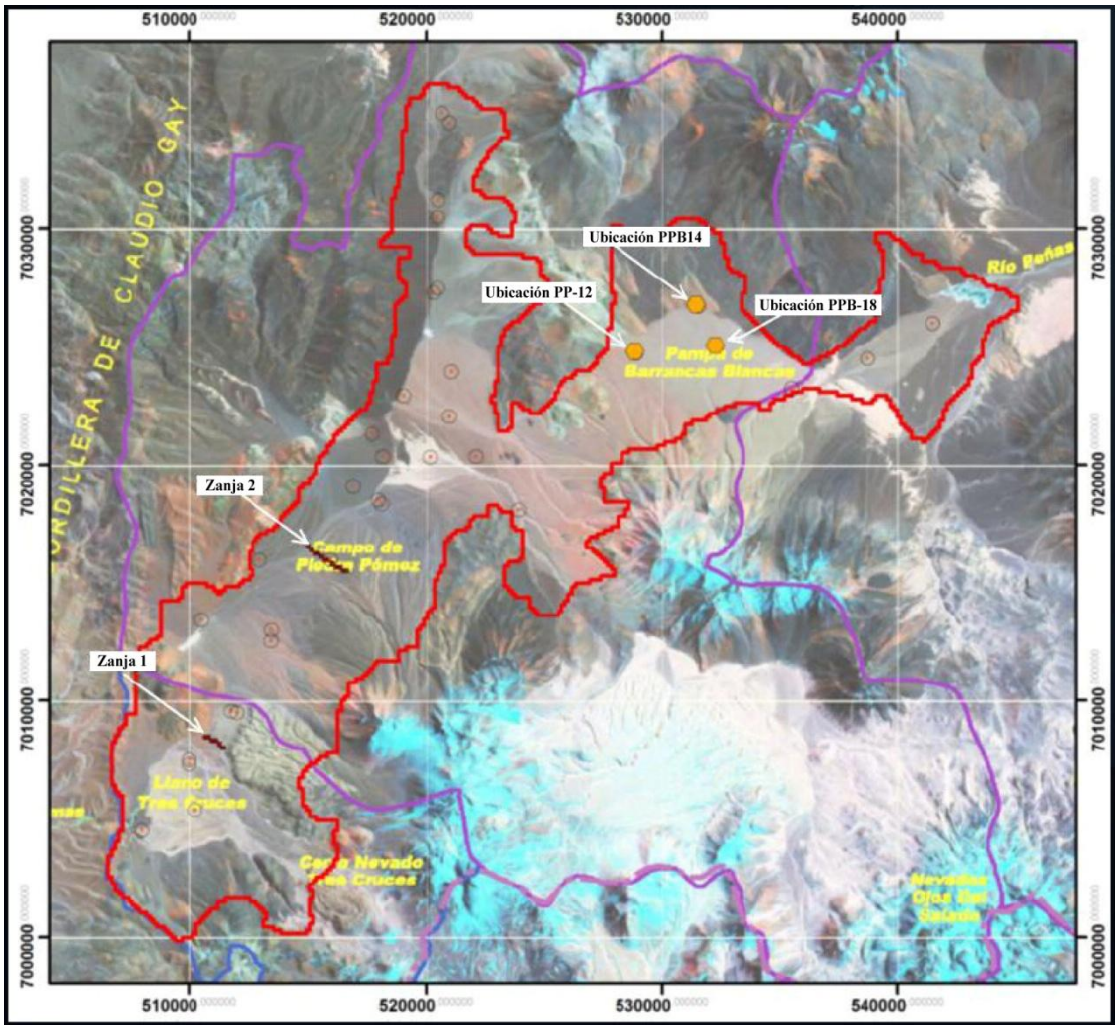
Tal como se indica en el Apéndice 2-I-I del EIA del Proyecto, los análisis preliminares desarrollados para evaluar el sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez permitieron identificar dos sectores o zonas específicas en los cuales se llevará a cabo la recarga de aguas.

Estos sectores se presentan en la Figura 1-33 y corresponden a una sección ubicada en la naciente de la cuenca del río Lamas (entre los pozos de monitoreo MWLR-3 y MWLR-2), y otra zona localizada entre la zona sur del acuífero de Piedra Pómez (inmediatamente aguas abajo de los pozos de bombeo PPB-5 y PPB-21). En cada uno de los puntos se han considerado dos subzonas en las cuales se materializarán los mecanismos de infiltración futuros.

De manera preliminar se estima que se realizará la reinyección de un máximo de 90 l/s, correspondiendo alrededor de 70 l/s a la recarga en el sector de Piedra Pómez (Zanja 2 en la Figura 1-33 y vista 1 en el Plano 1.20.25) y 20 l/s en el sector de la naciente de río Lamas (Zanja 1).

Los sistemas de inyección consistirán en tuberías de HDPE que provendrán del acueducto que transporta el agua desde Piedra Pómez a río Nevado, luego de que ésta pase por la planta de tratamiento (si es que fuese necesario). Dichas tuberías contarán con perforaciones que permitirán irrigar sub-superficialmente el agua necesaria para conseguir la recarga del sistema acuífero de Piedra Pómez

Figura 1-33. Zonas de Reinyección Acuífero Piedra Pómez.



A continuación se adjuntan dos figuras de las Zonas de Recarga y Zanjas de Infiltración, en donde se pueden apreciar sus componentes, materiales de construcción y diseño. La infiltración se realizará mediante las perforaciones en la tubería de HDPE corrugada que se ubicará al interior de estas zanjas.

Figura 1-34. Zanjas de Infiltración (vista planta).

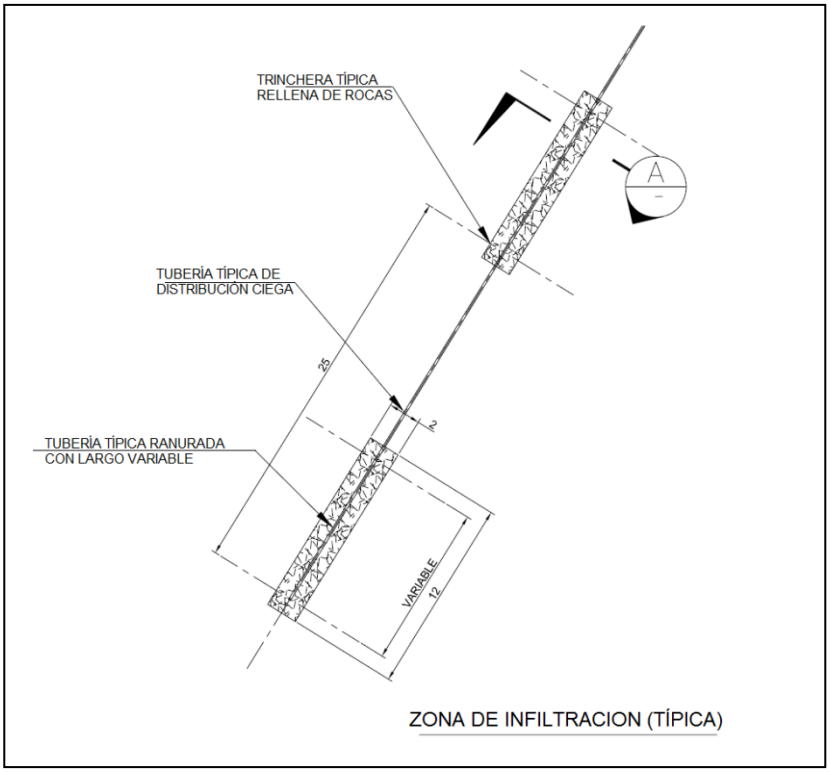
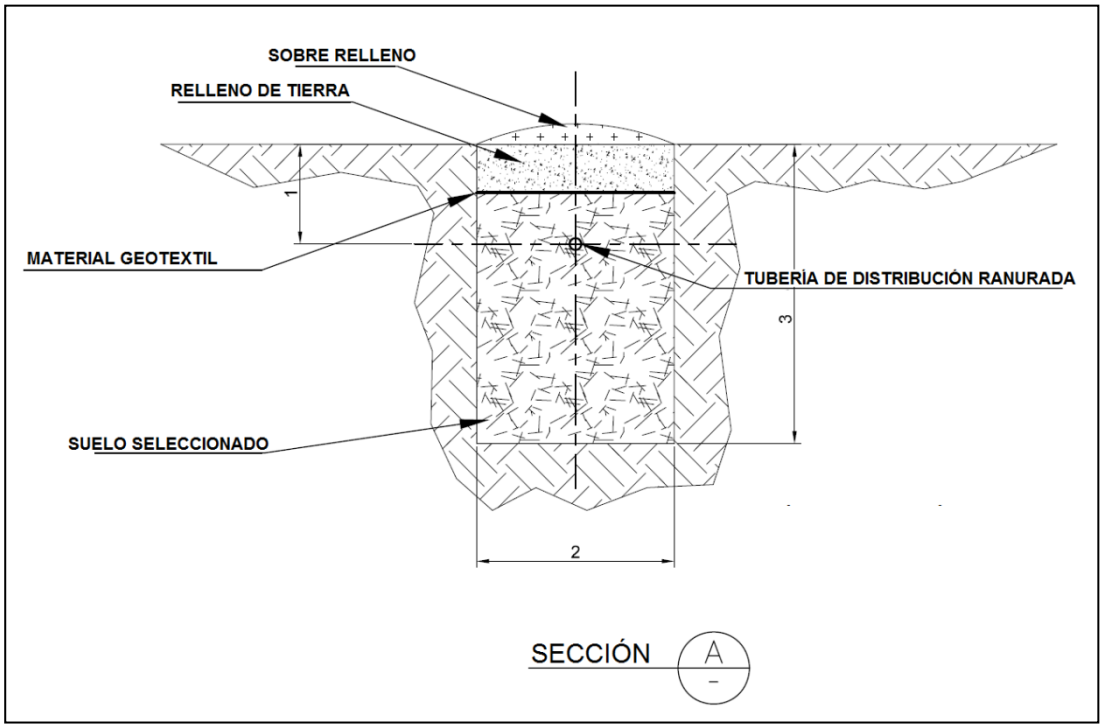


Figura 1-35. Sección de la Zanja de Infiltración.



1.20.26 El titular deberá llevar un registro de las aguas halladas que pudiesen incurrir en el rajo minero, informando a la DGA y Autoridad Ambiental, los balances hídricos de dichas aguas halladas, considerando el porcentaje que se pudiese utilizar en la operación del proyecto, y monitorear dicha agua, por consiguiente disminuir tal cantidad del caudal a extraer para el abastecimiento de su proyecto.

Respuesta: 1.20.26

Se acoge la observación. CMC llevará un registro de las aguas mina extraídas que pudiesen incurrir en el rajo minero, informando a la DGA y Autoridad Ambiental, los balances hídricos de dichas aguas.

1.21 Tranques de Relaves

1.21.1 El Titular señala que, los drenes del acopio de sulfuros y las escorrentías sin canales de contorno descargarán aguas al depósito de relaves convencionales. Respecto a lo anterior se señala al Titular que en tal situación, se estaría aportando agua al relave convencional como una medida operacional, lo que por regla general no es posible, debido a que afecta la estabilidad del depósito de relaves. Sin perjuicio que la mencionada medida operacional será resuelta en la etapa sectorial, el Titular deberá indicar con claridad las razones o antecedentes que la justifican durante este proceso de evaluación.

Respuesta: 1.21.1

Aguas arriba del acopio de sulfuros, se proyectan canales perimetrales cuya función es la de captar las aguas provenientes de la subcuenca aportante, y reintegrarlas aguas abajo del Proyecto sin que se haya producido contacto con las instalaciones de la faena.

Las eventuales filtraciones captadas desde el acopio de sulfuros, efectivamente son conducidas mediante un canal hacia el depósito de relaves convencionales, pues se trata de aguas de proceso. Esta descarga se realiza en un sector distante del muro, de manera de no interferir con éste.

Respecto a la estabilidad del muro, cabe mencionar que el depósito de relave convencional está diseñado para contener en forma segura los relaves, con las revanchas y la capacidad suficientes para el manejo de la carga hidráulica de las crecidas de diseño afluentes al depósito. Este aspecto se analiza para condiciones de operación normal, y en relación a una eventual deformación sísmica de la presa, verificándose el cumplimiento del almacenamiento seguro de los flujos contenidos aguas arriba de la presa. El cumplimiento de estos objetivos no difiere de lo ya presentado y aprobado en el Proyecto Aldebarán (RCA Nº14/02).

1.22 Sistema de Abastecimiento de agua de Mar de Respaldo

1.22.1 Se solicita al Titular aclarar en qué situación en particular se decidirá cambiar la utilización de agua de pozo, por agua de mar. Se solicita definir en detalle criterios y parámetros a utilizar para tomar dicha decisión.

Respuesta: 1.22.1

En el Anexo 2-I del EIA del Proyecto, se incorporó el Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana Campo de Pozos de Piedra Pómez, en el cual se detallan todos los criterios y parámetros considerados para cada estado de alerta del plan, incluyendo el caso en que se deba hacer el cambio del sistema de abastecimiento de agua para el Proyecto.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté. En el caso que los parámetros de control definidos para el estado Tipo 3, sean sobrepasados, se deberá dar fin a la Fase 1 de explotación de los campos de pozos de Piedra Pómez, y pasar al sistema alternativo de abastecimiento de agua.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de

observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

Para complementar esta respuesta se incluye el Anexo 1.22.1 “Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado”, en el que se dan todos los detalles al respecto.

1.22.2 Considerando que la habilitación del sistema de respaldo de agua con agua de mar, dependerá de los resultados del “Plan de Alerta Temprana” (PAT) de Piedra Pómez y que la construcción se iniciará una vez que los indicadores del PAT indiquen cambios en las condiciones hidrogeológicas de la cuenca. Se solicita al Titular construir el ducto de agua salada junto con el concentraducto, para así minimizar los impactos provocados por la construcción. Respecto de los estudios de línea de base del medio biótico, incluyendo recursos hidrobiológicos, estos deberán ser actualizados y presentados para que sean visados por la autoridad ambiental cuando haga uso de este sistema.

Respuesta: 1.22.2

El proyecto definitivo presentado al proceso de evaluación de impacto ambiental se basa en el consumo del recurso hídrico desde el campo de pozos de Piedra Pómez para su operación. En este sentido se considera la construcción del acueducto de agua de mar en relación a los resultados del PAT y para ello es que el EIA presenta en el Capítulo 13 una completa línea base y evaluación de esta obra potencial, arrojando la no significancia de los impactos asociados a su construcción y considerándose, por ende, suficiente para los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental.

1.22.3 Se solicita al Titular incorporar en Adenda la descripción y caracterización de cada uno de los cuerpos de agua que puedan ser intervenidos en la implementación de las diferentes líneas de transmisión que se requieren para alimentar las estaciones de bombeo del agua de mar.

Respuesta: 1.22.3

Ver planos que se adjuntan respecto de la observación 1.7.7 de este Adenda, en donde se muestra cartografía detallada de las líneas de transmisión del acueducto de agua de mar, ya que en la misma se puede observar que no hay cruces de cauces de cuerpos de agua, solo de quebradas intermitentes.

1.22.4 Respecto de la captación de agua de mar se requiere al Titular, se presenten las coordenadas del punto de captación, profundidad, volumen y velocidad de succión. Si bien señala que se extraerán 900 l/s y que la longitud de la tubería es de aproximadamente 200 m, estos son antecedentes que deben ser presentados con los debidos planos y estudios correspondientes.

Respuesta: 1.22.4

Las coordenadas (WGS84 UTM huso 19 sur) del punto de captación corresponden a las siguientes:

- 317.477 este
- 7.007.035 norte

La obra de captación de agua de mar se ubicará a una profundidad aproximada de 25 m bajo el nivel del mar. Tendrá una capacidad para captar un caudal de aproximadamente 900 l/s, a una velocidad de succión que no superará los 0,15 m/s en cada una de las entradas de agua rectangulares.

Se adjuntan en el presente Adenda los siguientes planos (Planos 1.22.4) para complementar antecedentes:

- 1.22.4-1 Planta General
- 1.22.4-2 Planta y Perfil Captación.
- 1.22.4-3 Obra de Toma
- 1.22.4-4 Planta Elevadora

1.22.5 El Titular debe presentar cada una de las obras necesarias para realizar la construcción del ducto de succión que involucren intervención del medio acuático y cuáles serían las medidas implementadas para evitar daño a la biota marina, incluidos los mamíferos y aves marinas registradas en la línea base.

Respuesta: 1.22.5

Tal como se indicó en la sección 13.2.3.1 del Capítulo 13 del EIA, la obra necesaria para realizar la construcción del ducto de succión consiste en un muelle provisorio requerido para la preparación de la tubería del sifón, el cual será retirado al término de dicha actividad. Esta obra involucra intervención del medio acuático al instalarse mediante pilotes anclados al fondo marino.

Las medidas que se implementarán para evitar daño a la biota marina incluye la limitación del área terrestre a ser intervenida, recorrido y recolección de posibles individuos de mamíferos y reptiles presentes en el sector de intervención (especialmente identificación de posibles madrigueras en el sitio de los trabajos), traslado de especímenes fuera del área de intervención previo a las faenas de detonación, detonación de "salvas" programadas con el fin de ahuyentar a mamíferos y aves que podrían estar en el sitio de remoción, reporte y control de especímenes de mamíferos y aves que podrían ser afectados en la fase de construcción.

1.22.6 El Titular señala que, se instalará una tubería de aire y una línea de cloroparalelas a la tubería del sifón de succión. Dado lo anterior se requiere que se presenten las medidas que se implementarían para evitar que el cloro incorporado al sistema de succión, provoque daño a la biota acuática.

Respuesta: 1.22.6

Las medidas de prevención y control de contingencias son las siguientes:

- La dosificación de hipoclorito de sodio se produce dentro del sifón y fluye con el sentido de la captación por la tubería del sifón hasta la planta elevadora.
- El extremo final del sistema de inyección de hipoclorito de sodio está compuesto por un difusor para la mejor distribución del químico, y este sistema se encuentra ubicado a aproximadamente 2 m de distancia de las entradas de agua, lo que evita que el reactivo salga del sistema.
- Al detenerse las bombas de captación de agua de mar, se detiene automáticamente la dosificación de hipoclorito de sodio.
- Se realizarán inspecciones cada 6 meses con la finalidad de verificar el estado de las tuberías y detectar daños y/o fugas.

1.22.7 Respecto al acueducto de agua de mar y sus estaciones de bombeo, se solicita al Titular presentar un detalle del circuito que recorrerá y si en dicho espacio existen cuerpos de agua que eventualmente puedan ser afectados por la construcción del acueducto.

Respuesta: 1.22.7

Se acoge la observación y se adjunta Plano 1.22.7, el que muestra el trazado del Acueducto de agua de mar y las estaciones de bombeo.

1.22.8 Se señala al Titular que, las obras de despeje y nivelación de terreno, que involucran la remoción, acumulación temporal y permanente de material, debe realizarse de forma tal, que dichas obras (taludes) no intervengan la faja de servidumbre de 8 mts., ni alteren la morfología del borde costero fuera del área entregada en concesión.

Respuesta: 1.22.8

Las actividades de construcción de la captación de agua de mar involucran excavaciones en la zona del borde costero, las cuales estarán restringidas a la concesión marítima que se solicite con posterioridad (en caso que sea necesario implementar el Sistema de Suministro de Agua de Mar de Respaldo). Cabe señalar que la tubería del sifón se instalará enterrada hasta la conexión con la planta elevadora, por lo cual no existirán taludes que interfieran con el borde costero.

1.22.9 En caso de considerar detonaciones en el lecho marino, se solicita al Titular realizar tiros falsos o equivalente, objeto ahuyentar la fauna marina móvil.

Respuesta: 1.22.9

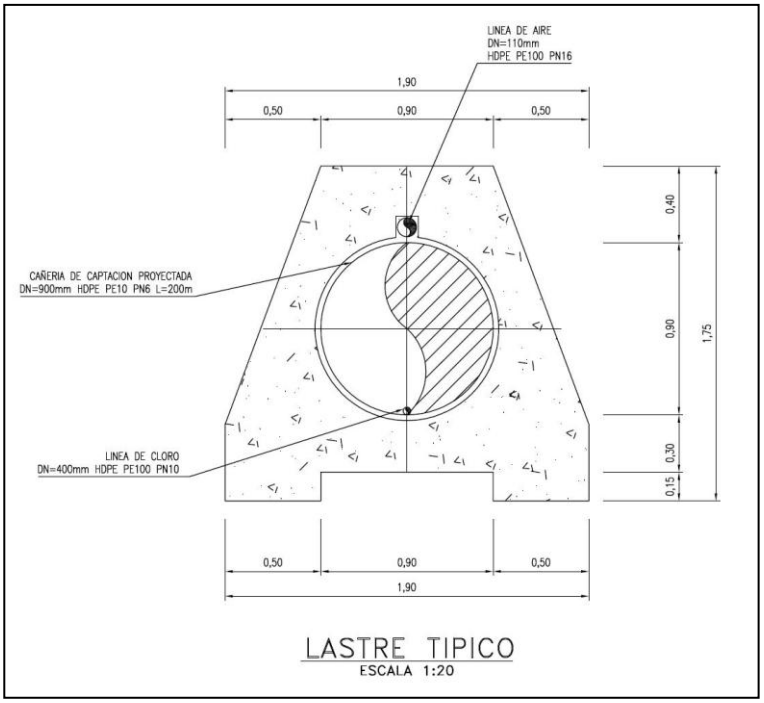
Se acoge solicitud y, tal como se señaló en la respuesta a la observación 1.22.5, se contempla realizar detonación de “salvas” programadas con el fin de ahuyentar a mamíferos y aves que pudieran estar presentes en el sitio de remoción.

1.22.10 Se solicita detallar cómo se transportará la solución de hipoclorito de sodio hasta el cajón de succión (materialidad y ubicación), periodo de intermitencia de la inyección, prevención y control de contingencias (rotura del dispositivo que transporta el hipoclorito), objeto evitar impactos ambientales en el cuerpo de agua.

Respuesta: 1.22.10

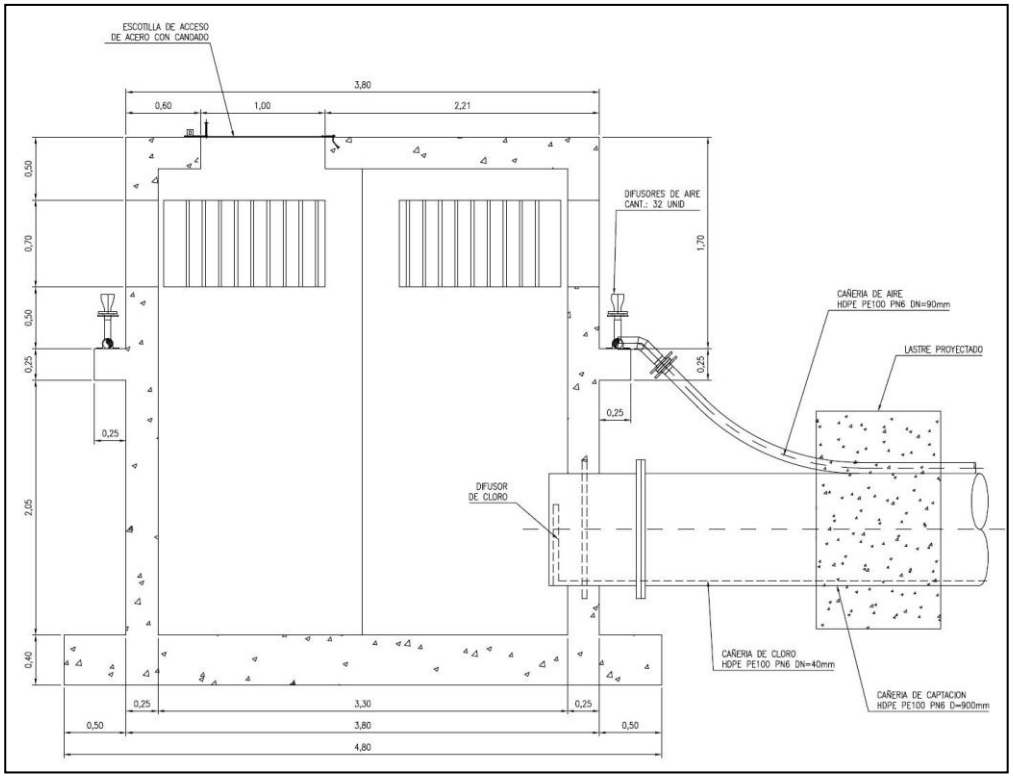
La solución de hipoclorito de sodio será transportada hasta la obra de captación, por medio de una tubería de HDPE de un diámetro de 40 mm, que se ubica al interior de la tubería del sifón, tal como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 1-36. Sección tubería del sifón



La línea de cloro descarga en un difusor de cloro ubicado en la obra de captación, al comienzo de la tubería del sifón, tal como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 1-37. Conexión línea de cloro-obras de captación



Durante la operación, la dosificación de hipoclorito de sodio se podrá realizar en forma continua (2 mg/l) con un caudal de 0,018 l/s y una velocidad de 0,03 m/s o también en forma discontinua (4 mg/l) con un caudal de 0,036 l/s y una velocidad de 0,05 m/s. El tiempo de dosificación en forma discontinua se estima en 5,0 min/d. En ambos casos la concentración media de la solución será de aproximadamente un 10%.

Las medidas prevención y control de contingencias son las siguientes:

- La dosificación de hipoclorito de sodio se produce dentro del sifón y fluye con el sentido de la captación por la tubería del sifón hasta la planta elevadora.
- El extremo final del sistema de inyección de hipoclorito de sodio está compuesto por un difusor para la mejor distribución del químico, y este sistema se encuentra ubicado a aproximadamente 2 m de distancia de las entradas de agua, lo que evita que el reactivo salga del sistema.
- Al detenerse las bombas de captación de agua de mar, se detiene automáticamente la dosificación de hipoclorito de sodio.
- Se realizarán inspecciones cada 6 meses con la finalidad de verificar el estado de las tuberías y detectar daños y/o fugas.

1.22.11 Se solicita al Titular describir en detalle el almacenamiento de sustancias peligrosas (almacenamiento de hipoclorito de sodio) que será utilizado en el acueducto de agua de mar, sus medidas de prevención y mitigación de posibles accidentes.

Respuesta: 1.22.11

Para el almacenamiento de hipoclorito de sodio se contempla utilizar dos estanques de aproximadamente 25 m^3. El almacenamiento de esta sustancia dará cumplimiento con el Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC (ver Anexo 1.12.7, del presente Adenda).

Además el almacenamiento de hipoclorito de sodio dará cumplimiento a lo indicado en el capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, en donde se presenta el Plan de Contingencias y Control de Accidentes, en el cual se incluye un Plan Ante Derrames de Sustancias Peligrosas.

1.22.12 Se señala al Titular que, de acuerdo de los residuos peligrosos generados, aplica la presentación de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la etapa de construcción del proyecto. Además se debe entregar la caracterización de las 4 ton/mes de residuos peligrosos generados, que señala en su EIA.

Respuesta: 1.22.12

En Anexo 1.13.1 se adjunta el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la etapa de construcción. Se prevé principalmente la generación de aceites usados, filtros de aceites descartados, huaipes usados con grasa o aceites, envases vacíos de lubricantes, entre otros.

1.22.13 Se solicita al Titular señalar si las instalaciones en Punta Padrones, contarán con bodega de almacenamiento de residuos peligrosos. En caso de ser pertinente presentar los antecedentes para la obtención del PAS 93.

Respuesta: 1.22.13

Durante la fase de construcción y operación de las instalaciones en Punta Padrones, se contará con una bodega para el acopio temporal de residuos peligrosos, que cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 del MINSAL. A continuación se desglosan los antecedentes para la obtención del PAS 93.

PAS Artículo 93

Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario.

El Art. 79 señala: *"Para proceder a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase, será necesaria la aprobación previa del proyecto por el Servicio Nacional de Salud".*

El Art. 80 señala: *"Corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. Al otorgar esta autorización, el Servicio Nacional de Salud determinara las condiciones sanitarias y de seguridad que deben cumplirse para evitar molestia o peligro para la salud de la comunidad o del personal que trabaje en estas faenas".*

El Proyecto contempla la habilitación de una bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro de las instalaciones de la planta de filtrado del puerto Punta Padrones.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) Aspectos Generales:

a.1) Definición del tipo de tratamiento

El Proyecto no contempla ningún tipo de tratamiento de basuras o desperdicios, ya que corresponde a un área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos para luego ser llevados a sitios de disposición final autorizados.

a.2) Localización y características del terreno

La bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos se ubicará a un costado de la bodega y taller dentro de las instalaciones de la planta de filtrado del puerto Punta Padrones. El sitio está alejado de cualquier tipo de curso de aguas, de posibles fuentes externas de peligro, de alimentos humanos o animales, etc.

El suelo de este sector se caracteriza por afloramientos rocosos asociados a terrazas marinas, Presenta capacidades de uso VIII.

a.3) Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos

Durante la fase de construcción en las instalaciones de Punta Padrones, se prevé principalmente la generación de: ampolletas y tubos fluorescentes, paños de limpieza contaminados con aceite, grasa, pintura, etc., contenedores plásticos contaminados, aceites usados y filtros. La cantidad aproximada de residuos peligrosos es de 47 m^3/año.

Durante la fase de operación, se prevé principalmente la generación de: sacos de soda caústica, contenedores de anti-incrustante, aceites usados, equipos de protección personal y ropa, ampolletas y tubos fluorescentes, contenedores metálicos contaminados con sustancias peligrosas (aceites, grasas, pinturas, etc.), baterías y paños de limpieza (huaipe) contaminados con aceites, grasa, pintura, etc. La cantidad aproximada de residuos peligrosos es de 292m^3/año.

a.4) Obras civiles proyectadas y existentes.

La bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, será diseñada y construida conforme al artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 "Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos" del Ministerio de Salud. Contará con las siguientes características:

- Tener una base continua, impermeable y resistencia estructural y química a los residuos.
- Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura.
- Estar techado y protegido de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- Contar con capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contar con señalización de acuerdo a la Norma Chilena NCh.2190 Of. 2003

a.5) Vientos predominantes.

La estación meteorológica ubicada en las cercanías de las instalaciones de la Planta de Filtrado, indica una intensidad promedio del viento local de 2,4 m/s. Se presenta un régimen diurno con direcciones SSW-SW y NNW, observándose una mayor variabilidad en la dirección del viento durante los meses de invierno y una predominante dirección NNW durante los ciclos diurnos de los meses de inicio de la primavera.

a.6) Formas de control y manejo de material particulado, de las emisiones gaseosas, de las partículas de los caminos de acceso e internos que se pretenda implementar, y de olores, ruidos, emisiones líquidas y vectores.

Los residuos peligrosos serán almacenados temporalmente en contenedores estancos y cubiertos especialmente habilitados para este tipo de residuos. Debido a lo anterior, no se prevé la generación de emisiones líquidas, atmosféricas, olores ni vectores en estas áreas del Proyecto. Por otra parte, los caminos de acceso serán permanentemente humectados para evitar la emisión de material particulado fugitivo.

Las instalaciones asociadas al manejo de los residuos sólidos operarán en horario diurno, de modo que los residentes del campamento no se verán afectados por los ruidos asociados a su operación.

Los eventuales derrames estarán contenidos en un depósito de emergencia en virtud de lo cual no se producirán emisiones líquidas que pudieran afectar al campamento.

a.7) Características hidrológicas e hidrogeológicas

Según los registros de la estación pluviométrica de la DGA en Caldera, la precipitación media anual en este lugar corresponde a 15,8 (mm). La importancia hidrogeológica relativa de este sector se indica como primaria en formación porosa específicamente alta media, depósitos no consolidados, según Plano 5.2.4.7 del Capítulo 5 “Línea de Base” del EIA.

a.8) Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, enfatizando las medidas de seguridad y de control de incendios, derrames y fugas de compuestos y residuos

La bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos en Planta de Filtrado contará con un sistema establecido para la prevención y control de situaciones de emergencia como incendios y derrames de productos. Las medidas que se tomarán estarán enfocadas a prevenir la ocurrencia de eventuales accidentes y a enfrentar en forma eficaz las emergencias permitiendo así el trabajo seguro de las personas, y contemplan principalmente:

- Elemento para la previsión y control de incendios: Se contará con extintores en cantidades de acuerdo a lo establecido por el Artículo 40 del D.S. N°594, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, del Ministerio de Salud. Estos serán instalados en sitios de fácil acceso y clara identificación, libres de cualquier obstáculo. Los extintores estarán debidamente señalizados y serán sometidos a mantención preventiva como mínimo una vez al año. Además, los trabajadores estarán capacitados para manipular los extintores según cada situación que se presente.

- Señalización de seguridad: Las instalaciones contarán con señalización de seguridad, compuesto por letreros de identificación que indican los implementos de protección personal mínimos a utilizar, vías de evacuación en caso de emergencia, entre otros.

- Plan de emergencia y evacuación: El Proyecto tendrá un plan de emergencia y evacuación dirigido a preservar la integridad física de todas las personas que se encuentren en las instalaciones. Este plan tendrá por finalidad enfrentar en forma eficiente y eficaz las emergencias que se puedan generar por su actividad o medio ambiente, proteger la vida de los trabajadores y minimizando las pérdidas materiales.

a.9) Manejo de residuos generados dentro del sector Punta Padrones

El manejo de los residuos peligrosos generados dentro del sector Punta Padrones se realizará según lo indicado en las secciones 2.4.9.1 y 2.5.9.1 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA, lo indicado en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado en Anexo 2-B del EIA y en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la fase de construcción (Anexo 1.13.1 del presente Adenda).

b) Tratándose de una estación de transferencia, además de lo señalado en la letra a), la forma de carga y descarga de residuos, el control de material particulado, gases y olores, producto de la descarga de residuos y operación de la estación; y residuos líquidos producto del lavado de superficie, así como el escurrimiento de percolados.

No Aplica.

c) Tratándose de plantas de compostaje, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

d) Tratándose de una planta de incineración, además de lo señalado en la letra a), el manejo de los residuos sólidos, cenizas y escorias y residuos líquidos generados, el control de las temperaturas de los gases de emisión, el manejo de los gases de emisión, y control de la operación de la planta de incineración.

No Aplica.

e) Tratándose de un relleno sanitario y de seguridad, además de lo señalado en la letra a):

No Aplica.

f) Tratándose de almacenamiento de residuos, además de lo señalado en la letra a):

f.1) Características del recinto

Esta información se encuentra incorporada en el punto ii) de sección a.4 del presente acápite 3.4.7.

f.2) Establecimiento de las formas de almacenamiento, tales como a granel o en contenedores

Las condiciones de almacenamiento de residuos serán las siguientes:

- Dependiendo del tamaño y tipo de residuo, éstos se almacenarán sobre *pallets*, en estanterías tipo *rack* o separadas, o bien directamente sobre el suelo, según su clasificación específica.
- Dependiendo del tipo de residuo de almacenará en tambores (como los aceites), a

granel o en pallets (baterías u otros).

1.22.14 Se solicita al Titular señalar si las instalaciones en Punta Padrones contarán con tratamiento de aguas servidas. De ser pertinente, se deben presentar los antecedentes para la obtención del PAS 91.

Respuesta: 1.22.14

A continuación se presentan los antecedentes para la obtención del PAS 91 solicitado.

PAS Artículo 91

Permiso ambiental sectorial para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario.

El Art. 71 señala: "Corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a:

b) la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. Antes de poner en explotación las obras mencionadas, ellas deben ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud".

El Proyecto contempla la instalación una planta de tratamiento de aguas servidas en las instalaciones de la Planta de Filtrado, que será utilizada durante las fases de construcción y operación.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) En caso de disposición de las aguas por infiltración:

a.1) La profundidad de la napa en su nivel máximo de agua, desde el fondo del pozo filtrante.

a.2) La calidad del terreno para efectos de determinar el índice de absorción.

a.3) La cantidad de terreno necesario para filtrar.

a.4) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas.

No se considera filtrar aguas servidas, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

b) En caso que las aguas, con o sin tratamiento, sean dispuestas en un cauce superficial:

b.1) La descarga del efluente en el cauce receptor.

b.2) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas.

b.3) Las características hidrológicas y de calidad del cauce receptor, sus usos actuales y previstos.

No se considera disponer aguas servidas en ningún cauce, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

c) En casos de plantas de tratamiento de aguas servidas:

c.1) La caracterización físico-química y microbiológica del caudal a tratar.

Tabla 1-41. Características de las Aguas a Tratar en la PTAS.

Parámetro	Factor Unitario de Carga [kg/hab día]	Unidad	Concentración		
			Rango		Típico
			Mínimo	Máximo	
DBO5	0,035*	mg/l	200	450	310
SST	0,035	mg/l	175	350	270
NKT-N	0,008	mg/l	40	80	60
Fósforo Total	0,0008	mg/l	4	8	6
Aceites y Grasas	-	mg/l	45	100	60
Coliformes Totales	-	NMP/100ml	1,00E+06	1,00E+08	1,00E+07
pH	-	-	5	8	7,2

* El rango de concentraciones está basado en caudales entre 100 y 200 l/hab-d.
Fuente: CEJV-CMC, 2011.

El caudal a tratar.

Durante la etapa de construcción de la Planta de Filtrado, se contará con una planta de tratamiento de aguas servidas con capacidad para tratar las aguas servidas de aproximadamente 200 personas (capacidad de tratamiento de 25 m^3/d).

Durante la operación, la planta de tratamiento utilizada en la fase de construcción, será modificada para adaptarse a la reducción en la mano de obra (capacidad de tratamiento de 4,5 m^3/d).

c.3) Caracterización físico-química y bacteriológica del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor.

El agua tratada tendrá calidad de riego, de acuerdo a lo establecido por la NCh1333 Of 78. Este efluente será usado para la humectación de caminos y/o compactación de plataformas. Cabe

destacar que en ningún caso se contempla descarga de estas aguas a cursos o cuerpos receptores.

Tabla 1-42. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS.

Parámetro	Unidad	Conc.
DBO5	mg/l	< 35
SST	mg/l	< 20
NKT	mg/l	< 15
(NO2 + NO3)-N	mg/l	< 15
Grasa/Aceites	mg/l	< 20
Turbiedad	NTU	<10

Fuente: CEJV-CMC, 2011.

c.4) La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta.

Los lodos de la PTAS no poseerán sustancias reactivas ni tóxicas, tampoco presentarán características de peligrosidad, y cumplirán con las características del DS4/09 MINSEGPRES.

Los lodos producidos por la PTAS serán retirados por camiones autorizados y dispuestos en un lugar autorizado por la autoridad sanitaria.

A continuación en la siguiente Tabla se detallan -a modo referencial- una estimación y características de los lodos generados por la PTAS.

Tabla 1-43. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS.

Parámetro	Expresión	Valor	Unidad
Sólidos Suspendidos Totales	SST	1000 - 3000	mg/L
Sólidos Suspendidos Volátiles	SSV	80	%
Sólidos Suspendidos No Volátiles (Inorgánicos)	SSNV	20	%
pH	pH	6.5 -7.0	Ad
Tasa de sedimentación	VL30	300 - 600	ml/30 minutos

SSV: Corresponden a sólidos del tipo orgánico y biológico.
VL30: Volumen del lodo formado en cono Inhof de 1 litro durante 30 minutos.
Fuente: CEJV-CMC, 2011

1.22.15 Según lo señalado por el Titular en el punto 13.2.2.1 Captación de agua de mar del EIA, "La planta elevadora, ubicada sobre tierra en el borde costero, está conformada por un pozo de bombas y una cámara de válvulas. El pozo de bombas corresponde a una estructura de hormigón construida en la roca costera alcanzando una profundidad aproximada de 10 m. En el fondo del pozo de bombas descargará la tubería del sifón". Para un mejor entendimiento se solicita al Titular incorporar un esquema de dicho sistema "pozo de bombas" además de describir dicho proceso y capacidad, considerando conocer si dicho muro generará contacto con aguas por efecto de intrusión salina.

Respuesta: 1.22.15

El esquema del sistema "pozo de bombas" se incluye en el Plano 1.22.4-4. Tal como se señaló en el Capitulo 13 del EIA, en el fondo del pozo de bombas descargará la tubería del sifón. El pozo contará con dos bombas del tipo eje vertical y motor en superficie para un caudal de 450 l/s cada una. El agua de mar se acumulará en el pozo para que las bombas estén sumergidas con una cabeza de agua de al menos de 0,75 m. Desde la planta elevadora, una tubería de acero de aproximadamente 680 m de largo conducirá al agua de mar hasta las instalaciones de la planta de filtrado del Proyecto.

Se aclara que no existe un muro que genere contacto con aguas por efecto de instrusión salina.

1.22.16 Según lo señalado por el Titular en el punto 13.2.3.2.2 Actividades de Construcción de Ductos del EIA; "Las actividades de construcción del acueducto de agua de mar, son las mismas que las descritas el acueducto para agua proveniente de Piedra Pómez, en el Capítulo 2 del EIA". Al respecto se solicita al Titular que dicho ducto de agua salada se construya de forma adelantada en conjunto con el concentraducto, con el fin de no intervenir en dos ocasiones dichos lugares de alta relevancia ambiental. Una vez construidos dichos tramos, el tramo de acueducto debe ser sellado y monitoreado de forma regular por el Titular.

Respuesta: 1.22.16

Ver respuesta a la observación 1.22.2

1.22.17 Según lo señalado por el Titular en el punto 13.2.3.4 Insumos 13.2.3.4.2 Agua, "Durante la fase de construcción el consumo de agua potable se estima en 3.772 m3 y el consumo de agua industrial se estima en 16.976 m3". Al respecto se solicita conocer de dónde se obtendrá dicha agua. Se le recuerda al Titular que el consumo hídrico adquirido por medio de terceros, debe ser una fuente establecida con todos los permisos sectoriales necesarios.

Respuesta: 1.22.17

Durante la fase de construcción de las obras del sistema de suministro de agua de mar de respaldo, el abastecimiento tanto de agua potable como agua industrial se realizará mediante la red de agua potable existente de la comuna de Caldera.

1.22.18 En el Capítulo 13 del EIA, en el que se describen los antecedentes técnicos del Sistema de Suministro de Agua de Mar de Respaldo, el Titular señala que, ante la necesidad de drenar el acueducto, se definirán las ubicaciones de las piscinas de emergencia proyectadas en una etapa posterior a su diseño. Al respecto, para una correcta evaluación de las obras, se solicita al Titular especificar dicho emplazamiento, durante el presente proceso de evaluación ambiental.

Respuesta: 1.22.18

No es posible definir el emplazamiento de dichas piscinas durante el presente proceso de evaluación ambiental, dado el nivel de ingeniería desarrollado.

Sin embargo, tal como se indica en el Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana Campo de Pozos de Piedra Pómez (Anexo 1.22.1 del presente Adenda), en caso de activarse el Estado de Alerta Tipo 3, se informará trimestralmente sobre la ingeniería de detalle del sistema de inyección para la Fase 2 y del acueducto de agua de mar. Dicha ingeniería incluirá el emplazamiento de las piscinas de emergencia.

1.23 Recursos Hidrobiológicos

1.23.1 Se solicita al Titular evaluar el impacto sobre el uso de las aguas del acuífero de Piedra Pómez y Río Nevado, ya que éstas juegan en directo desmedro de la cuenca hidrográfica del río Copiapó y por ende de las especies hidrobiológicas que en esta habita. Lo anterior a pesar de la succión de agua de mar que se activará según el Pan de alerta Temprana del campo de pozos.

Respuesta: 1.23.1

Se aclara que ya se ha evaluado ambientalmente el uso de las aguas del acuífero de Piedra Pómez y Río Nevado (Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del EIA), por medio de lo cual no se esperan impactos en la cuenca hidrográfica del río Copiapó y por ende en las especies hidrobiológicas que en esta habita.

Cabe señalar que el acuífero de Piedra Pómez se ubica en una cuenca separada de la cuenca hidrográfica del río Copiapó. Además, el Proyecto se ha comprometido a mantener las condiciones de línea base de flujo y calidad en el río Nevado.

1.23.2 Una de las modificaciones que se presentan en el EIA es la “optimización de procesos”, las cuales serán emplazadas en el sector de la cuenca del Río Nevado, específicamente en la sección superior de la cuenca del río Nevado, aguas arriba de la confluencia con el río Gallina. Esta modificación incluye las obras Pila de lixiviación, Acopio de sulfuros y acopio de remanejo, Planta procesamiento y depósito de relaves de limpieza. En razón a lo anterior, se solicita al Titular se especifique claramente en un cuadro cuáles serán los litros de agua que se extraerán en cada una de las obras.

Respuesta: 1.23.2

Un balance general del uso de aguas en el Proyecto se presenta en la respuesta a la observación 1.20.1.

El total de aguas frescas que se requerirán para el proceso del mineral alcanza a 709 l/s (lo que incluye además el descarte o rechazo de la planta de osmosis inversa).

1.23.3 Sobre la línea de alta tensión que se propone, la cual cruza los cuerpos de agua Río Copiapó y Río Figueroa, se solicita la Titular se informen todas las medidas que se implementarán para evitar daño al cuerpo de agua y por ende a la biota acuática tanto en los procesos de construcción como de operación.

Respuesta: 1.23.3

Tal como se aprecia en las figuras presentadas en la observación 6.4.2, en los cruces con el Río Copiapó y Río Figueroa, las torres de la LAT Cardones-Cuenca Río Nevado no provocarán daño al cuerpo de agua ni tampoco a la biota acuática.

1.23.4 El Titular señala que, el acueducto a lo largo de su trazado atraviesa 13 cursos de agua identificados como principales. Se informa que todos ellos se ejecutarán a cielo abierto, al respecto se requiere se informen todas las medidas que se implementarán para evitar daño al cuerpo de agua y por ende a la biota acuática tanto en los procesos de construcción como de operación. A lo anterior, se deberán incorporar los cuerpos de agua que no fueron identificados como "principales", tales como cárcavas y quebradas menores.

Respuesta: 1.23.4

En respuesta a la observación 1.19.2 de este Adenda, se describe la metodología y criterios ambientales para la intervención de cauces. Adicionalmente, el diseño del cruce de cauces considera las siguientes medidas para evitar daño al cuerpo de agua y la biota acuática:

- El atravieso se realizará en forma subterránea, a una profundidad mayor que el potencial de socavamiento del lecho.
- Se recubrirá la tubería mediante gunitado de hormigón, reforzado con una malla electrosoldada. Estas protecciones buscan el resguardo de la integridad de la tubería durante eventos de crecidas. Por debajo y a lo largo del tramo a hormigonar, se colocará una membrana de polietileno para evitar que el material de la mezcla se derrame al suelo. El líquido residual del lavado de equipo de hormigonado no se descargará en cursos de aguas superficiales.
- El acueducto será construido en acero, de calidad API 5L, grado X65 y espesores variables.
- Como protección contra la corrosión, las tuberías contarán con un revestimiento externo tricapa en base a primer epóxico y polietileno extruido de alta densidad, y un sistema de

protección catódica mediante corriente impresa. Las uniones soldadas se revestirán con mantas termocontraibles.

- Adicionalmente, el ducto contará con un Sistema de Detección de fugas, el cual estará ubicado en la sala de control. La instrumentación instalada aportará los datos necesarios para que a través del SCADA se ingresen en el sistema de Leak Detection.

1.23.5 Los ductos se instalarán enterrados bajo el lecho de los cursos de agua, al respecto como se ha mencionado anteriormente, lo que ocasiona gran impacto en la integridad de los cuerpos de agua presentes en toda el área de influencia del proyecto, considerando que se les extrae constantemente el agua para el proceso productivo y que además serán intervenidos en su lecho para la instalación de los ductos. Al respecto, se consulta al Titular acerca de la posibilidad de diseñar el recorrido de los ductos fuera de los cauces quitando ahí una presión extra además de la extracción de agua.

Respuesta: 1.23.5

No es posible diseñar el recorrido (cruces) de los ductos fuera de los cauces.

1.23.6 Considerando que el proceso productivo considera la generación de cianuro y la devolución de aguas al Río Nevado se solicita al Titular indicar si en alguna parte de la operación puede existir la posibilidad de pérdida de este elemento al medio acuático.

Respuesta: 1.23.6

El cianuro corresponde a un insumo que se utilizará para la irrigación de la pila de lixiviación y para el proceso de lixiviación por agitación de los relaves provenientes de los circuitos de flotación de limpieza.

En la pila de lixiviación, las soluciones lixiviadas serán captadas para ser enviadas a la planta de oro. Para evitar filtraciones, esta instalación contará con un sistema de revestimiento doble (geomembranas) y un sistema de recolección y recuperación de filtraciones ubicado entre ambas geomembranas (ver respuesta a observación 1.6.10).

Los relaves de limpieza que se generen en el proceso de lixiviación por agitación, serán depositados luego de ser sometidos a un proceso de destrucción de cianuro. El depósito para recibir estos relaves estará completamente revestido con geomembrana y contará con un sistema de detección de aguas de contacto en los drenes ubicados bajo el muro de confinamiento, que recirculará las aguas en caso de detectar presencia de aguas de contacto.

Adicionalmente, aguas abajo del botadero de estériles, se ubicará el sistema de control de infiltraciones que incluye un muro cortafuga que actuará como un barrera que permitirá la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para enviarlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto.

Se recuerda, por último, que las aguas de reposición al río Nevado tienen como origen el acuífero de Piedra Pómez, independiente al sistema de aguas de contacto, descartando la posibilidad de su contaminación con cianuro.

1.24 Plan de cierre

1.24.1 Debido que, el manejo de residuos descrito en esta etapa es muy general. El Titular deberá especificar a qué tipo de residuos se refiere y cómo será su segregación y gestión (asimilables, industriales peligrosos y no peligrosos, sólidos inertes).

Respuesta: 1.24.1

La fase de cierre del Proyecto generará básicamente los siguientes tipos de residuos:

- Asimilables: consisten en papeles, cartones, plásticos, telas y otros materiales similares, generados principalmente al desocupar y deshabilitar las instalaciones de oficinas, salas de control, campamentos, entre otros, antes de proceder a su desmantelamiento y demolición. Se estima una cantidad aproximada de 5.000 metros cúbicos.
- Industriales no peligrosos (incluyendo sólidos inertes): consisten en maderas, chatarra, gomas (mangueras, carpetas, etc.), vidrios, plásticos, escombros, cables y otros materiales similares, generados durante las actividades de desmantelamiento y demolición de las instalaciones industriales y auxiliares. Se estima una cantidad aproximada de 200.000 toneladas.
- Peligrosos: consisten en baterías, tubos fluorescentes, ampolletas (entre otros), grasas y aceites usados retirados de los equipos y maquinaria, restos de soluciones de proceso generados al limpiar o lavar las instalaciones (previo a su desmantelamiento), y residuos (chatarra, maderas, etc.) contaminados con hidrocarburos, reactivos y soluciones de proceso, generados durante las actividades de desmantelamiento y demolición. Se estima una cantidad aproximada de 5.000 toneladas. Estos residuos serán segregados *in situ* a partir de procedimientos que aplicarán las personas a cargo de las actividades de desmantelamiento y demolición.

Los residuos asimilables se enviarán al relleno sanitario del Proyecto y/o a rellenos autorizados de terceros.

Los residuos industriales no peligrosos se enviarán al patio de salvataje del Proyecto para su clasificación (comercialización, reutilización y disposición final). Luego se transportarán a sitios autorizados para su disposición final, fuera del área del Proyecto. Se evaluará la posibilidad de generar sitios de disposición final en el área del Proyecto, en cuyo caso se desarrollarán los proyectos correspondientes y se obtendrán oportunamente los permisos necesarios según la normativa vigente.

Los residuos peligrosos se trasladarán al patio de almacenamiento transitorio del Proyecto desde donde se transportarán a sitios autorizados para su manejo y disposición final (por empresas autorizadas), fuera del área del Proyecto.

1.24.2 Se solicita al Titular describir en qué consistirá la bioremediación de suelos contaminados del lugar.

Respuesta: 1.24.2

Durante la fase de cierre del Proyecto se considera remover los suelos que presenten contaminación con hidrocarburos (petróleo, aceites, etc.). El manejo de estos suelos se efectuará *in situ* mediante biorremediación y/o trasladando el material a un sitio autorizado de manejo y disposición, fuera del área del Proyecto. En el caso que se determine el manejo *in situ*, se contratará una empresa especializada para llevar a cabo un trabajo de remediación conforme a prácticas y estándares internacionales.

El tratamiento mediante biorremediación consiste básicamente en otorgar condiciones al suelo contaminado para que actúen microorganismos capaces de absorber compuestos orgánicos y degradarlos. Esto se logra adicionando nutrientes como fosfato, nitrógeno, urea y diamino fosfato, con el objetivo de estimular el crecimiento de los microorganismos.

El procedimiento de biorremediación habitualmente considera la remoción del suelo y su esparcimiento en un área de trabajo para efecto de homogeneizarlo y aplicar los nutrientes y humectarlo. Luego se procede a airear el suelo periódicamente (mediante volteo con tractor con arado de disco o equipo similar). El proceso puede demorar aproximadamente un año. Durante este período se procede a analizar muestras de suelo en laboratorio para evaluar las concentraciones o contenidos del producto en degradación y verificar que se alcancen los valores de referencia para este tipo de tratamiento. Finalmente, el suelo remediado se retorna a su sitio original.

1.24.3 Se solicita al Titular describir donde se realizará la disposición final de residuos inertes (concreto de fundaciones) que serán eliminados en la etapa de cierre del proyecto.

Respuesta: 1.24.3

En el capítulo 2 sección 2.6.1 Medidas generales de cierre se señaló que los escombros de demolición serán acopiados temporalmente y luego enviados a sitios de disposición final que contarán con autorización (para mayor detalle ver Capítulo 2, Sección 2.6.1 “Medidas generales de cierre”).

1.24.4 Se solicita al Titular fomentar el reciclaje de residuos no peligrosos tales como chatarra, metales, gomas, madera, etc.

Respuesta: 1.24.4

Se acoge la observación, por lo que el plan de cierre en su oportunidad incorporará otros materiales que se puedan reciclar, no obstante, se hace presente que en el capítulo 2 sección 2.6.1 Medidas generales de cierre se señaló específicamente que "el desmantelamiento de los equipos mecánicos y eléctricos se realizará procurando conservar las piezas y elementos para permitir su reventa o reutilización; también en la sección 2.6.2.3.1 Líneas de transmisión eléctrica está estipulado que "los conductores y cable de guardia de las líneas de transmisión eléctrica serán desmontados de las estructuras y clasificados para su comercialización, reutilización o disposición final y las piezas metálicas retiradas serán comercializadas, reutilizadas y/o manejadas como residuo industrial inerte; finalmente en la sección 2.6.2.3.2 Subestaciones eléctricas se determinó que "los equipos, motores y otros elementos similares serán desmontados y clasificados para su comercialización, reutilización o manejo como residuo industrial, distinguiéndose entre los elementos inertes y aquellos con características de peligrosidad, y las piezas metálicas retiradas serán comercializadas, reutilizadas y/o manejadas como residuo industrial inerte".

1.24.5 En el proyecto se señala que en el rajo se acumularán aguas que podrían acidificarse. Al respecto se solicita al Titular demostrar que esta agua no se infiltrará y que se tomarán todas las medidas de contención para evitar derrames de la misma.

Respuesta: 1.24.5

Tal como se ha señalado en la respuesta a la observación 1.11.9 de este Adenda, los estudios y modelaciones llevadas a cabo en el área del rajo del Proyecto, no prevén la salida de flujos de agua, dado que se encontrará en un estado de balance en que la única salida corresponderá a la evaporación.

1.24.6 Se solicita al Titular señalar cuanto tiempo se mantendrá operativo el sistema de remediación de aguas contactadas para la fase de cierre del proyecto que incluye la planta de destrucción de CN, columnas de carbón activado, planta de neutralización con cal.

Respuesta: 1.24.6

El sistema de remediación de aguas contactadas para la fase de cierre del Proyecto se realizará durante todo el tiempo necesario hasta que la calidad de las aguas alcance condiciones compatibles con las de la línea base de la zona y no requieran tratamiento.

1.25 Planes, Políticas y Programas de Desarrollo Regional

1.25.1 Se solicita al Titular relacionar su proyecto con la dinámica de las aguas subterráneas en el sistema acuífero Pierda Pómez y su interacción con los acuíferos vecinos, el efecto de su explotación y las medidas de protección para que no se vea afectado.

Respuesta: 1.25.1

La dinámica de las aguas subterráneas en el sistema acuífero de Piedra Pómez y zonas aledañas se encuentra ampliamente documentada en todos sus aspectos en el capítulo de línea base y los Anexos X al XII del Estudio de Impacto Ambiental presentado, en donde se puede apreciar la actualización de todo el conocimiento científico y sistemático que se ha logrado desde la aprobación del proyecto original (Aldebarán) mediante Resolución Exenta N° 14 el año 2002.

Por otro lado, la evaluación del componente se encuentra expresada en el capítulo de evaluación de impacto ambiental, en torno a la variable de hidrología e hidrogeología, dejando constancia de la no afectación de zonas vecinas al acuífero en consideración a: el diagnóstico y análisis, por una parte, de la actividad propuesta por el plan de manejo del acuífero (presentado en el capítulo de descripción de proyecto como una de las siete modificaciones) y, por otra, a los acuíferos y zonas sensibles ambientalmente que se encuentran aledañas a la zona de extracción de este recurso, estudiadas profusamente en las secciones del EIA enumeradas en el párrafo anterior.

En conclusión, se estima que el Estudio de Impacto Ambiental relaciona las actividades del Proyecto con la dinámica de las aguas subterráneas en el sistema acuífero Piedra Pómez y su interacción con los acuíferos vecinos, analizando los potenciales efectos de su explotación e integrando como proyecto todas las acciones necesarias para que no se vea afectado.

1.25.2 Respecto del lineamiento N° 9 del Medio Ambiente para el Desarrollo sustentable, se solicita al Titular ampliar el análisis en relación a la protección del patrimonio natural regional.

Respuesta: 1.25.2

Las siguientes actividades propuestas por el Proyecto se entienden concordantes y amplían el análisis en relación al Lineamiento N° 9, protección del patrimonio natural regional.

- Creación de un Área Protegida Privada, con valoración de paleorrefugios de humedales altoandinos.
- Programa de seguimiento de Guanacos en el sector de río La Gallina y río Nevado.
- Seguimiento de avifauna en el sector de laguna Verde, río Lamas, laguna Santa Rosa.
- Circuito de miradores científicos en la zona norte del corredor biológico con valor agregado como infraestructura para las actividades de andinismo de la zona
- Programa de difusión de circuitos de avistamientos de aves

En general, todas las actividades propuestas por el Proyecto tienden a realzar y proteger el patrimonio natural de la región, en concordancia a lo postulado en el citado lineamiento.

1.26 Planes, Políticas y Programas de Desarrollo Comunal

1.26.1 El trazado del concentraducto pasa por un sector ZPI-6 declarado como Área de Protección Ambiental en el PRICOST vigente. De acuerdo a esto se solicita al Titular establecer las medidas que se tomarán con el fin de no alterar ni generar impactos en las formaciones de dunas y la diversidad que éstas sustentan. Dado que el proyecto genera efectos sobre la calidad paisajística de la Comuna, se solicita considerar medidas con el fin de determinar un trabajo en conjunto al Municipio y el manejo de las zonas de valor turístico.

Respuesta: 1.26.1

La zona de ZPI-6 corresponde a campos dunarios, cuyas áreas deberán ser precisadas por los planes reguladores comunales. En los casos en lo que este tipo de zona esté dentro de zonas urbanas y/o de extensión urbana, no se permitirá edificación de ningún tipo, con el propósito de destinarlas a actividades recreativas y científicas.

Se prevé que un tramo de 9,8 km del trazado del Concentraducto pase por un sector bajo esta disposición, dentro del territorio de la Comuna de Copiapó, precisando que esta situación se genera fuera de la zona urbana. No obstante, en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del Estudio de Impacto Ambiental, fue evaluado una posible alteración del perfil de la duna lo que consecuentemente podría derivar en una alteración del proceso dunario actual, pudiéndose generar la posibilidad de iniciar la migración de duna, dicho impacto sólo se verificará durante la construcción, el cual fue evaluado como bajo, generando una recomendación de cuidar la actividad de excavación de modo que influya lo menos posible. Este impacto no se presenta en la fase de operación porque el Concentraducto estará enterrado.

Dado este carácter temporal de la afectación durante la etapa de construcción y su recomposición al estado previo a la intervención, no se prevén impactos significativos en la calidad paisajística del sector.

1.26.2 De acuerdo a lo planteado 11.3.3.1 sobre el PLADECO de Copiapó, cabe mencionar al Titular que, el área de influencia del proyecto incluye el uso de caminos y servicios prestados en el área urbana, por lo que es necesario ampliar e incluir el área urbana como un sector dentro del radio de influencia del proyecto, dado lo anterior se solicita al Titular desarrollar redes de comunicación, desarrollo y participación ciudadana. A la vez todo proyecto de desarrollo de extracción minera genera impactos significativos en la Comuna donde se inserta y específicamente en el área urbana, donde se sitúan los servicios que abastecen a la faena, cual se debe incluir dentro del EIA del proyecto un estudio de los impactos urbanos que genera el proyecto y que considere a lo menos los siguientes aspectos:

- *Localización de oficinas e instalaciones desde donde se genera la logística de servicio, transporte de personal, transporte de carga, despacho de buses etc., y los impactos inmediatos a la población y red urbana.*

- *Mano de obra y su incorporación en la ciudad, esto es, requerimiento y proyección de viviendas y servicios educacionales y de salud, aspecto significativo que debe evaluarse para conocer el requerimiento de uso de suelo urbano para satisfacer las distintas demandas, incluir además el consumo de agua potable.*

- *Sistema de transporte de personas y red de circuitos de recorridos de vehículos por la red vial urbana incluidos sus efectos por saturación o necesidad de generar nuevas vías.*

- *Definición de localización de empresas de servicios contratados, incluidas sus rutas de circulación en la red vial urbana.*

Respuesta: 1.26.2

El Proyecto plantea instalaciones en la comuna de Copiapó para el Campo de Pozos en el sector de Piedra Pómez; para la Línea de Alta Tensión que va de La Coipa a Piedra Pómez, para el acueducto en su parte norte; y para el concentraducto en su parte media. Es instalaciones no están en el área rural de la comuna de Copiapó.

En la actualidad CMC posee oficinas comerciales en la Ciudad de Copiapó en la calle: Diego de Almagro Nº 204, que seguirán cumpliendo el mismo rol de oficinas comerciales durante la construcción y operación del Proyecto. Por tal motivo no se prevé nueva infraestructura en el área rural que haga necesario un estudio de los impactos urbanos que genera el Proyecto.

Para la logística de servicio, transporte de personal, transporte de carga, despacho de buses etc., el Proyecto contempla la construcción de un patio de parada y control de seguridad de vehículos que se situará aproximadamente a 28 km (en línea recta) al sureste de Copiapó en el sector de Punta Gorda, comuna de Tierra Amarilla. El diseño del patio considera aproximadamente 55 m de ancho por 760 m de largo, con una superficie total del orden de 4 ha y con una capacidad estimada para 200 estacionamientos.

El patio funcionará durante las fases de construcción y operación del Proyecto con el propósito de proporcionar espacio para el control y estacionamiento de camiones que viajan al sector de la planta de procesamiento. El sitio permitirá en caso de mal tiempo o ante cualquier otra razón que los camiones permanezcan estacionados hasta terminado el inconveniente.

El flujo y transporte de vehículos realizarán recorridos diferentes dependiendo del destino asociado a la obra a construir; Sector Cuenca Río Nevado, Acueducto y Campo de Pozos Piedra Pómez, LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y LAT La Coipa – Piedra Pómez, Concentraducto y Sector Punta Padrones.

El transporte durante la fase de operación al igual que la fase de construcción se llevará a cabo durante las 24 horas del día para camiones y buses y para los vehículos livianos (camionetas) se considera una distribución de un 75% en el día y 25% de noche. Cabe señalar que el transporte de camiones y buses próximo a Copiapó se restringirá durante las horas de máximo tránsito vehicular (mañana y tarde) entre las 7:00 y 9:00 horas y entre las 18:00 y 20:00 horas

respectivamente. Mayor detalle en el EIA capítulo 2 secciones 2.4.8 Flujo y Transporte (construcción) y 2.5.8 Flujo y Transporte (operación).

Es conveniente recordar que, para los camiones, se utilizará la Ruta C-386 (en su by-pass con la Ruta 5) evitando el ingreso a la ciudad de Copiapó.

Es necesario señalar que como consecuencia de los antecedentes presentados, tanto en el Capítulo 5.6 Línea de Base de Vialidad, como en la modelación vial presentada en el Anexo 6-D Modelación vial del capítulo 6, se puede inferir que el presente Proyecto no generará efectos adversos sobre la componente Vialidad.

La política de CMC será formar una organización liderada por un equipo de ejecutivos y supervisores experimentados, con una base de operadores jóvenes reclutados preferentemente en la región y formados por la propia compañía, para dotarlos de los conocimientos técnicos, valores y cultura de trabajo.

Complementariamente, el Proyecto considerará una serie de lineamientos generales, asociados con el Sistema de Gestión Social y Visión de CMC, los cuales tienen relación con los siguientes puntos:

- Favorecer la participación equilibrada de hombres y mujeres en las distintas líneas de intervención anteriormente señaladas.
- Incentivar la participación de estudiantes de educación media y superior de las comunas de Copiapó, Caldera y Tierra Amarilla.
- Favorecer la participación de la mano de obra menos calificada, inscrita en las oficinas de OMIL de los municipios de las comunas de Copiapó, Caldera y Tierra Amarilla, en los procesos de capacitación.
- Coordinar, en conjunto con la Mesa Técnica, la participación de personas de la etnia Colla, en las distintas líneas de intervención en materia de capacitación y empleo.
- Para los cargos de operadores y mantenedores, favorecer la contratación de trabajadores de la región de Atacama, que cumplan los requisitos de educación y experiencia establecidos para cada cargo.

El Proyecto considera generar distintas líneas de intervención que permitan favorecer la contratación de mano de obra local, las cuales están principalmente asociadas al fortalecimiento del capital humano y social de la zona, tanto en el corto, mediano y largo plazo, a saber:

- Programa de capacitación para desarrollar labores tanto en la etapa de construcción como en la operación del Proyecto. El programa de formación de operadores estará basado en el reclutamiento de jóvenes, preferentemente de la región de Atacama y requerirá del trabajo mancomunado con las instituciones académicas de la Región (Universidad de Atacama, INACAP, otros), los servicios públicos ligados al empleo y la capacitación laboral (SERCOTEC, SENCE) y los municipios a través de sus oficinas municipales de intermediación laboral, OMIL.

- Programa de capacitación de alta especialización, orientado principalmente al empleo de tecnología de punta en los procesos. En particular el Proyecto destaca por considerar el uso de chancador de rodillos de alta presión (tecnología HPGR) y una planta SART para la recuperación de cobre y regeneración de cianuro. La tecnología de punta de asociada a estos procesos determina la necesidad de formar a profesionales que puedan operarlas y mantenerlas adecuadamente. Requerirá del trabajo mancomunado con las instituciones académicas de la Región (Universidad de Atacama, INACAP, otros).
- Estrategia de fortalecimiento de establecimientos de educación básica, media técnica y superior de la provincia de Copiapó. Se considera trabajar en conjunto con los municipios y la Secretaría Ministerial de Educación, para identificar las necesidades en materia de instrucción, en particular en relación a la minería, de manera de definir materias, programas y pasantías de capacitación a implementar.
- Específicamente para los establecimientos de enseñanza media técnica y/o industrial, CMC acordará con instituciones educacionales de la región de Atacama y/o en combinación con otras instituciones educacionales, si fuera necesario, un programa de formación de operadores y mantenedores a partir de jóvenes graduados de establecimientos de la región, para ser candidatos a cargos de operador de mina, planta o mantención.

- En el EIA capítulo 7 sección 7.6.7 Plan de Sustentabilidad, literal b) “Planes de empleo y capacitación”, se desarrolla en detalle el tema del empleo y capacitación.

No están definidas aún las empresas de servicios que se contratarán, no obstante también se apunta a proveedores locales establecidos en la zona. El Proyecto contempla un plan de fomento de proveedores locales. Se determinará una mayor demanda sobre una serie de servicios en la zona (alimentación, alojamiento, mantención, arriendos, transporte, etc.). Por ello, se considera una línea de trabajo que permita a los contratistas contar con las herramientas necesarias para proveer con productos y servicios a CMC, fortaleciéndose de esta forma la economía local e incrementándose la generación de empleo indirecto para el Proyecto. Lo anterior requiere un acabado catastro y diagnóstico de los proveedores locales, para luego formular un plan de fortalecimiento de capacidades. Para esta línea es fundamental la concertación con servicios públicos (SERCOTEC; CORFO; FOSIS; SENCE, entre otros), junto al trabajo de capacitación con entidades académicas de la región.

1.26.3 Al incorporarse como miembro productivo de una comunidad o sector que presenta un gran déficit hídrico, debe necesariamente incluir en su análisis el eje de Responsabilidad Hídrica propuesto en la actualización del PLADECO el cual pretende frenar la extracción continua de aguas subterráneas. Dado lo anterior, se solicita al Titular establecer el uso de agua de mar desde el inicio del proyecto, dado que se considera inapropiado extraer agua de pozos desde el sector de Piedra Pómez, debido a las condiciones actuales de sequía de la Región.

Respuesta: 1.26.3

El Proyecto no contempla usar aguas de la cuenca de Copiapó o su comuna para sus operaciones mineras y la extracción de agua desde Piedra Pómez no tiene ninguna relación o efecto previsible sobre las condiciones actuales o futuras de la sequia en la región.

Se recuerda que esta explotación fue aprobada mediante Resolución Exenta N° 14/2002 y en el presente EIA se aporta mayor información acerca de la no generación de efectos en cuencas vecinas.

Si a este hecho (el no extraer aguas de la cuenca del río Copiapó para las operaciones mineras), se añade la incorporación de 5 l/s de agua con calidad de riego en el sector de Caldera, para ayudar a paliar los problemas de escasez hídrica en la cuenca, CMC entiende que está cumpliendo con el eje de responsabilidad hídrica propuesto en la actualización del PLADECO citada, con el Proyecto que actualmente se está sometiendo al sistema de evaluación.

2 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - NORMATIVA AMBIENTAL

2.1 Constitución Política de la República de Chile.

2.1.1 Se señala al Titular que, resulta necesario y esencial hacer presente a esa instancia ambiental la necesidad de garantizar las disposiciones contenidas en nuestra Carta Fundamental, específicamente, artículo 5 inciso segundo, en el sentido de respetar los actuales Tratados Internacionales que tiene plena aplicación y vigencia en el tema que actualmente nos ocupa.

Respuesta: 2.1.1

CMC dará cumplimiento de las disposiciones contenidas en nuestra Carta Fundamental, específicamente, artículo 5 inciso segundo, en el sentido de respetar los actuales Tratados Internacionales.

2.2 DS 4/09 "Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas"

2.2.1 Respecto de los LODOS generados por la PTAS, se instruye que debe dar cumplimiento al D.S. 04/09 Reglamento Para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas, para lo cual debe presentar en esta instancia forma de manejo y disposición final de modo de dar cumplimiento a dicho decreto. Se solicita caracterizar y clasificar el lodo conforme a las clases definidas dicho decreto.

Respuesta: 2.2.1

En las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) se implementará un sistema de tratamiento biológico a través de Lodos Activados con Aireación Extendida. Para el tratamiento de los lodos generados en la digestión aerobia, se contará con plantas deshidratadoras de lodos mediante filtros de prensa con el fin de evitar la putrefacción, es decir, los lodos a obtener serán altamente mineralizados. Posteriormente, los lodos serán dispuestos en relleno sanitario autorizado al comienzo de la fase de construcción y posteriormente en el relleno sanitario considerado como parte de este Proyecto.

En base a lo señalado en el párrafo anterior, es que el lodo generado por las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas deberá ser de Clase A o B, según lo estipulado en el Artículo 16 del Decreto Supremo 04/2009 Reglamento Para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas. Además, en dicho Artículo se establece que la humedad media diaria del lodo a disponer no deberá superar el 70%, con un máximo de 75% por muestra; y para el caso del Proyecto se ha especificado una humedad máxima para los lodos de un 60%. Asimismo, los lodos con destino a un relleno sanitario, deberán contar con análisis de reducción de atracción de vectores (organismos capaces de transportar y transmitir agentes infecciosos, tales como roedores, mosca y mosquitos), de la presencia de patógenos y del contenido de

humedad, de acuerdo a lo establecido en el artículo 16° (Artículo 27° Título V De los Procedimientos de Medición y Control).

Por lo tanto, de acuerdo a lo indicado en el Artículo 71° letra b del D.F.L 725/67 del Código Sanitario, se entregará a la Autoridad los antecedentes correspondientes sobre el manejo y disposición de los lodos, al inicio a la Fase de Operación.

2.2.2 Se solicita indicar en detalle el plan de manejo para la disposición final de lodos generados que el Titular desarrollará, considerando el reglamento DS 004/2009 "Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas", que entró en vigencia el año 2010. Además deberá indicar donde realizará la disposición final de los lodos secos, considerando que en la Región no existe un relleno sanitario autorizado que reciba los residuos sólidos de las Plantas de Tratamiento (lodos secos). Se señala al Titular que el relleno sanitario El Chulo en Copiapó (único autorizado a la fecha), no se encuentra autorizado para recibir lodos de PTAS, por lo debe buscar otra alternativa de disposición final o bien tener operativo el relleno sanitario del proyecto, al momento de realizar esta actividad.

Respuesta: 2.2.2

Si a la fecha que se inicien las operaciones de las PTAS no hay disponible un relleno sanitario en la región autorizado para recibir lodos de PTAS y mientras no se encuentre operativo el relleno sanitario en instalaciones del Proyecto, los lodos de PTAS serán llevados a un relleno sanitario autorizado para recibir lodos de PTAS en alguna otra región del país que lo permita. En todo caso se contempla la construcción del relleno sanitario en etapas tempranas de la fase de construcción.

Por lo tanto, de acuerdo a lo indicado en el Artículo 71° letra b del D.F.L 725/67 del Código Sanitario, se entregará a la Autoridad los antecedentes correspondientes sobre el plan de manejo y disposición final de los lodos, cuando se dé inicio a la Fase de Operación.

2.2.3 Se solicita al Titular especificar las características químicas esperadas de los lodos a generar, especialmente los contenidos totales de metales (Arsénico, Cadmio, Cobre, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc), clasificación sanitaria de lodos (A o B), porcentaje de materia orgánica, porcentaje de humedad, Conductividad eléctrica, pH.

Respuesta: 2.2.3

Del tratamiento de las aguas servidas se obtendrán lodos clasificados como Clase B "Lodo apto para aplicación al suelo, con restricciones sanitarias de aplicación según tipo y localización de los suelos y cultivos" de acuerdo con el Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (Decreto N°4). Estos lodos deberán estar dentro de las concentraciones máximas de metales en los lodos para aplicación en suelo indicadas en la Tabla 2 de dicho cuerpo legal.

A continuación en la Tabla 2-1 se detalla -a modo referencial- la estimación y características de los lodos generados por las PTAS.

Tabla 2-1. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS.

Parámetro	Expresión	Valor	Unidad
Sólidos Suspendidos Totales	SST	1000 - 3000	mg/L
Sólidos Suspendidos Volátiles	SSV	80	%
Sólidos Suspendidos No Volátiles (Inorgánicos)	SSNV	20	%
pH	pH	6.5 -7.0	Ad
Tasa de sedimentación	VL30	300 - 600	ml/30 minutos

SSV: Corresponden a sólidos del tipo orgánico y biológico.
VL30: Volumen del lodo formado en cono Inhof de 1 litro durante 30 minutos.
Fuente: CEJV-CMC, 2011.

De acuerdo a lo indicado, los lodos de la PTAS no poseerán sustancias reactivas ni tóxicas, tampoco presentarán características de peligrosidad y cumplirán con las características del DS4/2009 MINSEGPRES.

2.3 DS 148/03 Residuos Peligrosos.

2.3.1 Se solicita al Titular y sus contratistas, inscribirse en el Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP), para la declaración de sus residuos peligrosos en las fases de construcción y operación.

Respuesta: 2.3.1

Se acoge solicitud. En el Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos, el numerando 14, Sistema de Registro de los Residuos Peligrosos explícitamente establece que "se utilizará el SIDREP que es el sistema en Web de declaración y seguimiento de residuos peligrosos de la SEREMI de Salud de la Región de Atacama", y de acuerdo a los procedimientos establecidos tanto CMC como los contratistas que trabajen con residuos peligrosos estarán adscritos al SIDREP.

2.3.2 Respecto de los residuos generados por el sistema de lavado de vehículo del sector Patio Estacionamiento Punta Gorda (aceites y lodos), se señala al Titular que, éstos clasificarían como residuos peligrosos, por lo que su manejo y disposición final debe ajustarse a lo señalado en el DS 148/03.

Respuesta: 2.3.2

Se acoge la observación. Los aceites, grasas y sólidos captados por el sistema de lavado de vehículos del Patio Estacionamiento, serán manejados como residuos peligrosos, esto es, almacenados temporalmente en isocontenedores de 1 m^3, para su posterior traslado y disposición por empresa autorizada. Lo anterior fue señalado en las secciones 3.2.2.4 Residuos Líquidos y 3.4.5 PAS Artículo 90 del Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable.

2.3.3 Se señala al Titular que, las soluciones de los ensayos radiográficos (soluciones y fijadores) corresponden a residuos peligrosos por lo que deberán manejarse y almacenarse conforme al DS 148/03. Además los papeles plomados y los recicladores y fijadores agotados deben almacenarse en un recinto que cumpla con condiciones de acuerdo al DS 148/03.

Respuesta: 2.3.3

Tal como lo describe el Capítulo 2 sección 2.4.4.2.6 Soldadura incluido en el EIA *"Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"*, tanto los papeles plomados como las soluciones y fijadores agotados se manipularán en laboratorio, que es móvil, pues corresponden a actividades para ser desarrolladas en los frentes de trabajo. Serán almacenados en contenedores estancos numerados y rotulados y en ningún momento se mezclarán con los residuos comunes, tomándose los recaudos pertinentes para evitar fugas al medio ambiente, y principalmente la contaminación de cuerpos de agua.

Las áreas donde se estén desarrollando los trabajos de radiografiado, estarán cerradas, para evitar el ingreso de personal, y debidamente señalizadas con letreros que adviertan que hay actividad radiográfica en el área. Respecto a las entradas y salidas, éstas se bloquearán y se colocarán letreros de advertencias en las áreas que estén con barreras. Los residuos serán declarados como peligrosos y serán transportados a un sitio de disposición final autorizado.

2.3.4 En la sección 2.3.3.2.4 Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos. Se solicita al Titular precisar el lugar de disposición final de los Residuos Sólidos Peligrosos que cuente con la autorización sanitaria para estos efectos.

Respuesta: 2.3.4

Como se señala en el Capítulo 2 Descripción del Proyecto sección 2.3.3.2.4 – Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos incluido en el EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", luego de un período máximo de 15 días de almacenamiento, los residuos peligrosos serán transportados fuera del lugar por una empresa autorizada y finalmente dispuestos en los lugares que cuenten con la autorización sanitaria para estos efectos.

Dicho lugar de disposición final de los Residuos Sólidos Peligrosos será, preliminarmente, el Centro de Manejo de Residuos Industriales CMRI de la empresa CONFINOR S.A., que realiza tratamiento, almacenaje y disposición final de residuos peligrosos en la región de Atacama.

La autorización sanitaria de CONFINOR S.A., para estos efectos fue otorgada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Atacama mediante Resolución Exenta Nº 2381 de 12 de agosto de 2010, la cual se adjunta en Anexo 2.3.4. Además se consultó específicamente por la lista de residuos a CONFINOR S.A., quien respondió que efectivamente podían recibir todos los residuos listados (Tabla 2-59 y Tabla 2-68 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA) con excepción de explosivos.

Los residuos de explosivos corresponden a contenedores para almacenamiento de explosivos que serán gestionados directamente con el proveedor, para su re-uso o retiro para disposición final.

2.4 DS 189/05 Reglamento Relleno Sanitario de residuos domésticos

2.4.1 El Titular, respecto del relleno sanitario de residuos asimilables a domésticos, debe dar cumplimiento al DS 189/05, por lo que debe entregar los antecedentes para el cumplimiento de los artículos que les son aplicables y justificar los que no les son aplicables.

Respuesta: 2.4.1

De acuerdo a lo indicado en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable en su sección 3.2.2.6, el relleno sanitario ha considerado en su diseño, construcción, operación y cierre todas las condiciones sanitarias y de seguridad establecidas en el Decreto supremo N°189/05 que Aprueba Reglamento sobre condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, tal como se describe a continuación:

Título II Del sitio (artículos 8 a 12)

Tal como se indicó en respuesta a la observación 1.2.26, la ubicación del Relleno Sanitario cumple con los requerimientos técnicos y ambientales mínimos para la localización que indica este decreto, según se describe a continuación:

- No existen edificaciones para uso habitacional y/o de servicios a menos de 300 m, por lo que cumple con la zona de protección indicada por normativa.
- No existen captaciones de agua existentes a menos de 600 m del sitio, por lo que cumple con la normativa vigente.
- El sitio se ubica a más de 400 m del Río Nevado, por lo tanto considerando la máxima crecida en un período de retorno de 100 años la distancia no debería superar los 60 m que solicita la normativa actual.
- El sitio no se encuentra cercano a quebradas existentes.

Título III Del diseño (artículos 13 a 26) y Título IV De la habilitación y operación (artículos 27 a 45)

Los requisitos contenidos en estos artículos han sido considerados en el diseño del relleno, tal como se describe en la sección 3.4.7 del Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable (PAS 93). Adicionalmente, en respuesta a la observación 1.20.13, se ha detallado información respecto al diseño de las celdas y sobre el sistema de control de filtraciones y escurrimiento de las precipitaciones del relleno y en respuesta a la observación 3.9.4 se entregan las características constructivas de las zanjas del relleno sanitario tales como

dimensiones, principales obras, plan de construcción, capas de impermeabilización de fondo y de los taludes.

Título V Del monitoreo y control (artículos 46 a 52)

Tal como se describe en la sección 3.4.7 del Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable (PAS 93), el relleno sanitario contará con al menos dos pozos de monitoreo del agua subterránea, uno aguas arriba y el otro aguas debajo de la ubicación del relleno. El seguimiento de la calidad del agua subterránea estará incorporado dentro del "Plan de Seguimiento y Cumplimiento Cuenca Río Nevado (Anexo 2-J del Capítulo 2)" y considerará los parámetros contenidos en la NCh 1.333. También se considerarán los siguientes parámetros, que son indicadores de contaminación orgánica y por líquidos lixiviados: cloruros, conductividad eléctrica, color, DQO, turbiedad y oxigeno disuelto. La frecuencia de monitoreo será anual y los resultados serán incluidos en el informe anual de monitoreo.

Título VI Del cierre y abandono (artículos 53 a 55)

Tal como se describe en la sección 3.4.7 del Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable (PAS 93), se hará el cierre definitivo del relleno sanitario de tal forma de garantizar condiciones sanitarias y ambientalmente seguras de acuerdo al D.S.189/05.

2.4.2 El Titular señala en el proyecto que, la frecuencia de monitoreo de los pozos de aguas subterráneas será anual. Al respecto, se solicita al Titular implementar frecuencia mínima establecida en el DS 189/05, es decir, cada 6 meses.

Respuesta: 2.4.2

La frecuencia propuesta por el Titular no es anual sino que trimestral. En efecto, en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto en Anexo 2-J Plan de Seguimiento y Cumplimiento Sector Cuenca Río Nevado incluido en el EIA *"Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"*, se indica que la frecuencia de monitoreo en dos pozos de aguas subterráneas, ubicados aguas arriba y aguas abajo del relleno sanitario, será trimestral; por lo tanto supera el mínimo establecido en el D.S.189/2005, que Aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios.

2.5 DS 133/84 y 3/85 sobre equipos de radiaciones ionizantes

2.5.1 Se señala al Titular que deberá dar cumplimiento a dichos decretos respecto de los equipos de radiaciones ionizantes utilizados en la etapa de construcción y operación del proyecto.

Respuesta: 2.5.1

Efectivamente, en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación ambiental Aplicable del *EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale",* se entregan las fichas de cumplimiento de los Decretos Supremos 133/84 y 3/85 sobre equipos de radiaciones ionizantes utilizados en la

etapa de operación; por lo que en esta instancia se agrega en dichas fichas lo relacionado a la etapa de construcción (ver Tabla 2-2 y Tabla 2-3).

Tabla 2-2. Ficha de cumplimiento del D.S. N°133/1984. Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes

Normativa	**D.S. Nº133/1984 Reglamento sobre Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas o Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes. MINSAL.**
Materia que Regula	Establece las condiciones y requisitos que deben cumplir los equipos generadores de radiaciones ionizantes y el personal que opere estos equipos. Regula su importación, exportación, distribución y venta. A su vez, dispone que estos equipos no podrán funcionar sin autorización previa del Servicio de Salud.
Relación con el Proyecto	Se tiene en consideración la construcción de plataformas para contratistas donde se instalará una bodega de materiales radioactivos (densímetros). Además se contempla el uso de un densímetro nuclear para la medición de la concentración de sólidos transportados, que se encontrará conectado al sistema de agua de dilución del concentraducto.
Fase del Proyecto	Construcción y Operación.
Forma de Cumplimiento	Se exigirá contractualmente al proveedor de los densímetros el cumplimiento de las disposiciones establecidas, y que provea de todos los elementos de protección radiológica personal necesarios para disminuir los riesgos a los trabajadores potencialmente expuestos. Asimismo, se exigirá que acredite el cumplimiento de los trámites para la obtención de la autorización de importación de los densímetros ante el Servicio de Salud.
Organismo Fiscalizador	SEREMI Salud Atacama.

Tabla 2-3. Ficha de cumplimiento del D.S. N°3/1985. Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas.

Normativa	**D.S: Nº3/1985 Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas MINSAL**
Materia que Regula	Este Reglamento establece las medidas de protección personal radiológica y los límites de dosis radiactivas que pueden recibir las personas ocupacionalmente expuestas, con el objeto de prevenir y evitar la sobreexposición a las radiaciones ionizantes y sus efectos en la salud. Este Decreto Supremo es complementario de la norma antes indicada, D.S. Nº133 del Ministerio de Salud.
Relación con el Proyecto	Se tiene en consideración la construcción de plataformas para contratistas donde se instalará una bodega de materiales radioactivos (densímetros). Además se contempla el uso de un densímetro nuclear

Normativa	**D.S: Nº3/1985 Reglamento de Protección Radiológica de Instalaciones Radiactivas MINSAL**
	para la medición de la concentración de sólidos transportados, que se encontrará conectado al sistema de agua de dilución del concentraducto.
Fase del Proyecto	Construcción y Operación.
Forma de Cumplimiento	Se exigirá contractualmente al proveedor todos los elementos de protección radiológica personal necesarios para disminuir los riesgos a los trabajadores potencialmente expuestos que manipulen los densímetros.
Organismo Fiscalizador	SEREMI Salud Atacama.

2.6 DS 138 Declaración de Emisiones

2.6.1 El Titular deberá efectuar las declaraciones de emisiones para los grupos electrógenos que utilizará como respaldo durante la construcción y operación del proyecto.

Respuesta: 2.6.1

En el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación ambiental Aplicable del *EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"* se incorporó la Ficha de Cumplimientos del D.S 138, el cual Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica. A continuación se presenta Tabla de Ficha de Cumplimiento.

Tabla 2-4. Ficha de Cumplimiento del D.S. N°138/2005. Establece obligación de declarar emisiones que indica.

Normativa	**D.S. N° 138/2005, Establece obligación de declarar emisiones que indica. Ministerio de Salud.**
Materia que Regula	Establece la obligación, para ciertas fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos, de entregar a la Autoridad Sanitaria los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes.
Relación con el Proyecto	El Proyecto considera la operación de equipos generadores de electricidad en fase de construcción y como respaldo durante las fases de operación y cierre.
Fase del Proyecto	Construcción, operación y cierre.
Forma de Cumplimiento	El Titular del Proyecto declarará y proporcionará de manera oportuna a la Autoridad Sanitaria, los antecedentes necesarios para la determinación de emisión de contaminantes de las fuentes fijas.
Organismo Fiscalizador	SEREMI de Salud Región de Atacama

2.7 DS 594/99 Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo

2.7.1 Respecto de los residuos reciclables se indica al Titular que su manejo y disposición final se encuentra regulada por el DS 594/99, por lo que cada vez que se realice retiro del predio, deberá obtener autorización sanitaria, para lo cual debe presentar transportista y disposición final autorizada.

Respuesta: 2.7.1

Se acoge la observación y se dará cumplimiento al D.S. N° 594 de15 de septiembre de 1999 que Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo, específicamente el Artículo 19° que señala: "Las empresas que realicen el tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización sanitaria, previo al inicio de tales actividades. Para obtener dicha autorización, la empresa que produce los residuos industriales deberá presentar los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por el Servicio de Salud correspondiente".

Se hace presente que está considerado en el Capítulo 2 sección 2.4.9.1 Residuos Sólidos que señala: "Durante la construcción del relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos y hasta el comienzo de su operación, la disposición final de los residuos sólidos industriales no peligrosos, que no puedan ser comercializados se realizará en lugares que se encuentren autorizados y su transporte estará a cargo de terceros que cumplan con la normativa ambiental vigente."

2.8 DS 158 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones

2.8.1 El Titular deberá respetar el Decreto Supremo N° 158 del 07 de Julio de 1980, que fija el Peso Máximo de los vehículos que pueden circular por los Caminos Públicos, como también la Resolución N°1 de Enero de 1995 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, que establece que los vehículos que circulen en la vías públicas, no podrán exceder las dimensiones máximas (largo, ancho y alto) establecidas en él; respecto de lo anterior en la etapa de construcción del proyecto, en caso de que fuese necesario, para el transporte de cualquier implemento en que su carga sea sobredimensionada, es decir, fuera de las normas legales del tránsito y transporte normal por vías públicas del país, que definen los requisitos dimensionales del transporte, el Titular deberá contar con la autorización correspondiente de la Dirección de Vialidad.

Respuesta: 2.8.1

Como se señala en la ficha de cumplimiento del D.S N° 158 incluido en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación ambiental Aplicable del *EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"*, se dará cumplimiento a lo que se establece en dicho Decreto, el cual Fija el peso máximo de los vehículos que transitan por caminos públicos; también a lo indicado en la

Resolución N° 303/94 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile y a la Resolución N°1/95 que Establece dimensiones máxima a vehículos que indica. A continuación se presentan las Tablas correspondientes.

Tabla 2-5. Ficha de cumplimiento del D.S. Nº 158/1980, Fija el Peso Máximo de Vehículos que Transitan por Caminos Públicos.

Normativa	**D.S. Nº 158/1980, Fija el Peso Máximo de Vehículos que Transitan por Caminos Públicos. Ministerio de Obras Públicas.**
Materia que Regula	Fija el peso máximo para los vehículos que transitan por caminos públicos.
Relación con el Proyecto	El Proyecto contempla el tránsito de camiones y vehículos por caminos públicos, en todas las fases del proyecto.
Fase del Proyecto	Construcción, operación y cierre.
Forma de Cumplimiento	El Proyecto verificará que los proveedores y transportistas den cumplimiento a estas disposiciones mediante registros documentados y auditables, exigiéndoles además el uso de vehículos adecuados para las actividades a realizar (D.S. 100/79 del MTT). También se dará cumplimiento a lo señalado en la Resolución Nº303/94 del MTT (relación peso-potencia).
Organismo Fiscalizador	SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de Atacama.

Tabla 2-6. Ficha de cumplimiento de la Resolución Nº 1/1995, Establece dimensiones máxima a vehículos que indica (deroga Resolución Nº11/1991).

Normativa	**Resolución Nº 1/1995, (deroga Resolución Nº11/1991). Ministerio de Transportes.**
Materia que Regula	Establece dimensiones máximas a los vehículos que circulan en vías públicas. En casos de excepcionales y debidamente calificados, la Dirección de Vialidad podrá autorizar la circulación de vehículos que excedan las dimensiones establecidas como máximas, con las precauciones que en cada caso se dispongan, conforme lo establecido en el Art. 57° de la Ley N° 18.290. Esta autorización deberá ser comunicada oportunamente a Carabineros de Chile con el objeto de que adopte las medidas de seguridad necesarias para el desplazamiento de dichos vehículos.
Relación con el Proyecto	El Proyecto contempla el tránsito de camiones que exceden las dimensiones máximas establecidas en la etapa de construcción, operación y cierre por caminos públicos.
Fase del Proyecto	Construcción, operación y cierre.
Forma de Cumplimiento	Las dimensiones máximas de los vehículos que transporten carga por vías públicas cumplirán con las disposiciones de esta Resolución. En el caso que se requiera exceder estas dimensiones, el Titular del Proyecto exigirá que la empresa a cargo del transporte solicite las debidas autorizaciones a la Dirección de Vialidad e informe oportunamente a Carabineros de Chile. El Titular verificará que los proveedores y transportistas den cumplimiento a estas disposiciones mediante registros documentados y auditables.
Organismo Fiscalizador	Carabineros de Chile e inspectores fiscales de la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas

2.8.2 Se recuerda que para el transporte de sustancias, el Titular y empresas contratistas, deben acogerse a la Resolución Exenta 427/2002 de esta Secretaría Regional Ministerial. Se recomienda tener medidas de seguridad para el traslado del densímetro, y así evitar su robo. Ya que este artefacto puede ser mal manipulado.

Respuesta: 2.8.2

Se acoge la observación. Las empresas contratistas, darán cumplimiento a la Resolución Exenta Nº 427/2002 de la Secretaría Ministerial Región Atacama del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que restringe el uso de las vías para vehículos que transportan cargas peligrosas. Respecto al traslado del densímetro, se efectuarán las medidas de seguridad necesarias para evitar su robo.

2.8.3 DS 55/94 (Normas de Emisión para Vehículos Pesados), DS 4/94 (Normas Emisión para Vehículos en uso, Resolución N° 1707/95 (Tacógrafo), Resolución N° 427/2002 (Transporte cargas peligrosas).

Respuesta: 2.83

Se señala que en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación ambiental Aplicable del *EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"*, se presentaron las fichas de cumplimiento del D.S. N° 55/94 y de la Resolución N° 427/2002, solicitadas por esta SEREMI. Además se incluyen las Fichas de cumplimiento del D.S N° 4/94 y de la Resolución N° 1707/95.

Tabla 2-7. Ficha de cumplimiento del Decreto Supremo Nº 55/1994, Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados.

Normativa	**D.S. Nº 55/1994, Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados Pesados. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.**
Materia que Regula	Establece las normas de emisión a vehículos motorizados pesados. Determina los niveles de emisiones para motores diesel y a gasolina.
Relación con el Proyecto	Durante todas las fases del Proyecto se utilizarán vehículos y maquinaria motorizada pesada.
Fase del Proyecto	Construcción, operación y cierre.
Forma de Cumplimiento	Los niveles de emisiones contenidas en él serán cumplidas fielmente, procurando que los vehículos motorizados pesados –tanto de operaciones como de contratistas- cuenten con su revisión técnica al día debiendo, además, contar con el correspondiente certificado de emisión de contaminantes, con el cual se acredita el cumplimiento de la normativa vigente sobre la materia.
Organismo Fiscalizador	Carabineros de Chile e inspectores fiscales y municipales.

Tabla 2-8. Ficha de cumplimiento de la Resolución N° 427/2002, Restringe Uso de Vías para Vehículos que Transportan Cargas Peligrosas.

Normativa	**RE N° 427/2002, Restringe Uso de Vías para Vehículos que Transportan Cargas Peligrosas. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.**
Materia que Regula	Especifica el uso de vías determinadas para los vehículos que transportan cargas peligrosas en la Región de Atacama.
Relación con el Proyecto	El Proyecto contempla dentro de sus actividades el transporte de cargas peligrosas por la Región de Atacama.
Fase del Proyecto	Construcción, operación y cierre.
Forma de Cumplimiento	El transporte de cargas peligrosas se efectuará exclusivamente a través de las vías autorizadas en la presente normativa.
Organismo Fiscalizador	SEREMI de Transporte y Telecomunicación de la Región de Atacama

Tabla 2-9. Ficha de cumplimiento del Decreto Supremo Nº 4/1994, Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control.

Normativa	**D.S. Nº 4/1994, Establece Normas de Emisión Aplicables a Vehículos Motorizados y Fija los Procedimientos para su Control. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.**
Materia que Regula	Establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.
Relación con el Proyecto	Durante todas las fases del Proyecto se utilizarán vehículos motorizados.
Fase del Proyecto	Construcción, operación y cierre.
Forma de Cumplimiento	Los niveles de emisiones contenidas en él serán cumplidas fielmente, procurando que los vehículos en uso cuenten con su revisión técnica al día debiendo, además, contar con el correspondiente certificado de emisión de contaminantes, con el cual se acredita el cumplimiento de la normativa vigente sobre la materia.
Organismo Fiscalizador	Carabineros de Chile e inspectores fiscales y municipales.

abla 2-10. Ficha de cumplimiento de la Resolución Nº 1707/1995, Define forma de operar de dispositivos electrónicos que indica datos que deben registrar.

Normativa	**Resolución Nº 1707/1995, Define forma de operar de dispositivos electrónicos que indica datos que deben registrar. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.**
Materia que Regula	Establece requisitos de instalación y operación aplicables a los dispositivos electrónicos de registro (Tacógrafos) en los vehículos de transporte.
Relación con el Proyecto	Durante todas las fases del Proyecto se utilizarán vehículos de transporte de carga.
Fase del Proyecto	Construcción, operación y cierre.
Forma de Cumplimiento	Todos los vehículos utilizados para el transporte de material deberán presentar un dispositivo instalado, que permita registrar datos de velocidad y distancia recorrida correspondiente al tiempo de conducción del chofer a cargo. Además este dispositivo debe disponer de las medidas de seguridad para que estos datos y otros parámetros de funcionamiento tales como la fecha y hora, no puedan ser violados o alterados por personal no autorizado.
Organismo Fiscalizador	Carabineros de Chile e inspectores fiscales y municipales.

2.9 Ley Nº19.253 que Establece Normas sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas

2.9.1 Se solicita al Titular aclarar la forma de cumplimiento de la Ley Nº19.253 que Establece Normas sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas y Crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena. Con relación al Convenio 169 de la OIT, y considerando que su cumplimiento es una obligación para el Estado y no para los Titulares de los proyectos, se le solicita al Titular aclare la forma de cumplimiento que ha dado en esta misma línea a lo establecido por el IFC.

Respuesta: 2.9.1

La forma como el Titular ha dado cumplimiento en esta materia a los estándares fijados por el IFC se reflejan en la siguiente Tabla:

Tabla 2-11. Cumplimiento de la Norma de Desempeño 7: sobre Pueblos Indígenas de la Corporación Financiera Internacional (IFC).

Aspecto	Descripción de Requisitos	Forma de Cumplimiento	Documento
Evitación de efectos adversos	*Identificar, a través de un proceso de Evaluación Social y Ambiental, a todas las comunidades de Pueblos Indígenas que puedan resultar afectadas por el Proyecto dentro de su área de influencia, así como la naturaleza y la severidad de los impactos sociales, culturales (incluyendo el patrimonio cultural) y ambientales sobre dichos pueblos, y hacer todo lo posible por evitar impactos adversos.*	Siguiendo con el criterio IFC y la reglamentación local, se identifica como comunidades indígenas potencialmente afectadas a la Comunidad Colla del Río Jorquera y sus afluentes.	EIA. Capítulo 5 Línea Base Ambiental – Medio Humano. Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos – Medio Humano
	Cuando no sea posible evitar los impactos adversos, el cliente minimizará, mitigará o compensará por dichos impactos de manera culturalmente apropiada.	Se identifican como impactos significativos a las actividades de la Comunidad Colla del Río Jorquera y sus afluentes: MH2: Intervención en las actividades de criancería MH1: Afectación de áreas de veranadas Para esos impactos se formularon las correspondientes medidas de mitigación y compensación. Asimismo, CMC formuló una medida voluntaria – en el marco del plan de manejo Ruido y Vibraciones - para prevenir el impacto potencial de ruido y vibraciones originado en transporte de materiales e insumos, a la Comunidad Colla.	Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental
	Establecer una relación continua con las comunidades de Pueblos Indígenas afectadas, tan pronto como sea posible en la planificación del Proyecto y durante toda la vida del mismo. En proyectos con impactos adversos en comunidades de Pueblos Indígenas, el proceso de consulta asegurará su consulta libre, previa e informada y facilitará su participación informada en asuntos que las afectan de manera directa,	El proceso de participación ciudadana anticipada, siguiendo los estándares IFC, comprendió cuatro rondas o ciclos y se realizaron en julio 2009, enero 2010, marzo 2010, y mayo 2011, las cuales incluyeron reuniones y casa abiertas con actores de la comunidad y del gobierno, en las comunas de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera de la Región de Atacama. La temática abordó información sobre la Compañía, el Proyecto, la estrategia de Participación con sus mecanismos de comunicación y retroalimentación y el estado de avance del EIA focalizado en los resultados de Línea de Base, así como la recopilación de inquietudes planteadas por la comunidad. A partir de la tercera ronda, se realizó un seguimiento de las	EIA. Capítulo 10 Participación Ciudadana

Aspecto	Descripción de Requisitos	Forma de Cumplimiento	Documento
	tales como medidas propuestas para mitigación, la distribución de los beneficios y oportunidades del desarrollo y temas de ejecución. El proceso de la participación de la comunidad será culturalmente apropiado y proporcional a los riesgos y posibles impactos para los Pueblos Indígenas.	inquietudes respecto del proyecto para dar respuestas a planteamientos recogidos en actividades previas. La cuarta ronda se focalizó en la entrega de información sobre el Proceso Minero, Línea Base, Efectos y Medidas de Mitigación, Relaciones Comunitarias y Mecanismos de Reclamos. El material de divulgación incluyó videos, carteles, folletos informativos y maquetas del proyecto, y se contó con la participación de profesionales y gerentes del Proyecto Minero Cerro Casale, que entregaron información y respondieron las inquietudes. En particular en lo referido a actividades realizadas con la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, cabe señalar que se realizó una reunión inicial con su directiva en la primera ronda, que se focalizó en los temas de su mayor interés; luego se realizaron reuniones con su directiva y asamblea durante la tercera ronda en octubre y diciembre del 2010, y enero del 2011 con el objetivo de aclarar los temas de preocupación y acordar las formas de participación en el EIA.	
	Establecer una relación continua con las comunidades de Pueblos Indígenas afectadas, tan pronto como sea posible en la planificación del proyecto y durante toda la vida del mismo. En proyectos con impactos adversos en comunidades de Pueblos Indígenas, el proceso de consulta asegurará su consulta libre, previa e informada y facilitará su participación informada en asuntos que las afectan de manera directa, tales como medidas propuestas para mitigación, la distribución de los beneficios y oportunidades del desarrollo y temas de ejecución. El proceso de la participación de la comunidad será culturalmente apropiado y proporcional a los riesgos y posibles impactos para los	**Consulta Previa Comunidad Colla**: Uno de los hitos relevantes de formalización del proceso de consulta previa, es el convenio de acuerdo entre la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes y CMC, firmado el 28 de julio de 2010 en el cual Compañía Minera Casale y la Comunidad Colla de Río Jorquera aceptaban desarrollar un proceso de consulta voluntario, libre e informado de acuerdo a los lineamientos del Convenio 169, artículo 6 letra a). A su vez, tras un año de negociaciones se pudo concretar el mecanismo por el cual se desarrollaría el proceso de Consulta, mecanismo que se firmó el 25 de abril de 2011. El proceso de Consulta Previa, libre e informada entre la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes y Compañía Minera Casale (CMC) se inició el 6 de Abril de 2011, acordando los siguientes objetivos: i) Crear una instancia de diálogo permanente que permita entregar información, por parte de CMC, sobre el proyecto y sus implicancias técnicas, ambientales, sociales y económicas, ii) Recibir opiniones de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, y iii) Responder sus inquietudes. (Ver Anexo 10-G Consulta	

Aspecto	Descripción de Requisitos	Forma de Cumplimiento	Documento
	Pueblos Indígenas.	Comunidad Colla). En el cumplimiento de lo acordado, CMC y la comunidad Colla de Río Jorquera han desarrollado reuniones en los meses de mayo y julio 2011 y asamblea general de la Comunidad, en junio 2011 A objeto de validar este proceso de consulta frente a la autoridad, se realizó el día 20 de julio una reunión con el subdirector norte de CONADI en la ciudad de Iquique, en conjunto con la directiva de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus asesores. En esa oportunidad CMC presentó los avances que se han realizado en las distintas materias de la consulta (temas, materiales entregados, fechas etc.), así como los acuerdos mencionados anteriormente que permitieron la materialización del proceso de Consulta. Se realizó una reunión expositiva del proyecto a otras comunidades fuera del radio de influencia del proyecto, el día 01 de julio 2011. Asistieron a esta reunión las comunidades de: Comunidad Colla de Pai Ote; Comunidad Colla Sinchi Wayra; Comunidad Colla El Torín; Comunidad Colla de Copiapó y, Comunidad Colla Serranía Poblete.	
	Establecer una relación continua con las comunidades de Pueblos Indígenas afectadas, tan pronto como sea posible en la planificación del proyecto y durante toda la vida del mismo. En proyectos con impactos adversos en comunidades de Pueblos Indígenas, el proceso de consulta asegurará su consulta libre, previa e informada y facilitará su participación informada en asuntos que las afectan de manera directa, tales como medidas propuestas para mitigación, la distribución de los beneficios y oportunidades del desarrollo y temas de ejecución. El proceso de la participación de la comunidad será culturalmente apropiado y proporcional a los	Relación continúa. CMC implementará su Plan de Relacionamiento Comunitario, para mantener la interacción, relacionamiento y seguimiento a las comunidades del áreas de influencia dentro de las cuales se encuentran: Comunidad Colla Río Jorquera, Pai-Ote, wayra Manta Tujsi, El Torín, Los Loros, Unión Comunal de Juntas de Vecinos de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera, Sindicato de Pescadores entre otros del área de influencia directa, a fin de examinar en conjunto intereses de desarrollo socioeconómico y definir actividades sustentables, de manera que una vez efectuado el cierre del proyecto la comunidad quede con un activo que pueda aplicar independientemente. Respecto al seguimiento esta actividad tendría por propósito verificar la evolución de las comunidades del área de influencia. Asimismo, mantendrá durante la vida útil del proyecto, el Mecanismo de Reclamos implementado en los procesos de participación ciudadana anticipada, para dar respuesta a las principales inquietudes generadas por el desarrollo del proyecto.	

Aspecto	Descripción de Requisitos	Forma de Cumplimiento	Documento
	riesgos y posibles impactos para los Pueblos Indígenas.		
Beneficios del desarrollo	*Identificar, a través del proceso de consulta libre, previa e informada y de la participación informada de las comunidades afectadas de los Pueblos Indígenas, oportunidades para la consecución de beneficios que sean apropiados desde el punto de vista cultural. Dichas oportunidades serán proporcionales a la magnitud de los impactos del proyecto a fin de mejorar, de forma culturalmente adecuada, el nivel de vida y los medios de subsistencia de dichos pueblos, así como promover la sostenibilidad a largo plazo de los recursos naturales de los cuales dependen.*	Se ha definido un "Plan de Sustentabilidad" para aportar al desarrollo de las comunidades del área de influencia. En lo referido específicamente a la comunidad Colla del río Jorquera y sus afluentes, se ejecutará una línea programática para la Conservación y Fomento Patrimonial, que comprende: • La creación de un Centro de Conservación del Valor Patrimonial, para exponer elementos y educar en la acción sobre la arqueología, la flora, la fauna, las prácticas sociales y las actividades económicas locales. • La Articulación entre el Centro de Conservación Patrimonial y un Plan de Fomento Turístico desarrollado por la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, que le posibilite generar empleo local, favoreciendo así la conservación de su cultura y la permanencia de su población. • La colaboración de CMC en la realización de diversos proyectos de turismo indígena, que incluye el financiamiento de un proyecto de turismo indígena que refuerce el recorrido por sectores de criancería y pastura de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluente. CMC financiará 3 proyectos anuales por un período de 5 años mediante fondos concursables abiertos a la etnia Colla. • La implementación de registro y publicación de un libro con las hierbas tradicionales de la Comunidad Colla y sus usos más habituales • La Construcción de un museo de sitio en el sector de Las Vizcachas emplazado junto a la sede de la Comunidad Colla de Río Jorquera, que realce el patrimonio cultural de la comunidad.	Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental – Plan de Sustentabilidad

Es importante mencionar que el área de influencia para el Medio Humano del Proyecto Minero Cerro Casale, de Compañía Minera Casale, se llevó a cabo de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Artículo Nº 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, que hace referencia a los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, y particularmente al artículo Nº8 del Reglamento del SEIA, que especifica el requerimiento de contemplar en las Líneas Bases de Medio Humano, las cinco dimensiones constitutivas de los grupos humanos, a saber: geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico.

Respecto a la Ley Nº 19.253/1993, que Establece Normas Sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas, y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena; se consideraron las comunidades indígenas del Artículo 1°, respetando las tierras indígenas, costumbres y manifestaciones culturales.

Con relación al Convenio 169 de la OIT, se aclara que su cumplimiento es una obligación para el Estado y no de los privados (Titulares de los proyectos), sin embargo el proceso de consulta a la comunidades indígenas se llevo a cabo bajo el artículo 6° de dicho convenio (Anexo 10-G Consulta a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, presentado en el Capítulo 10 Participación Ciudadana del EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale). Cabe destacar que uno de los hitos relevantes de formalización del proceso de consulta previa, es el convenio de acuerdo entre la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes y CMC, firmado el 28 de julio de 2010 en el cual Compañía Minera Casale y la Comunidad Colla de Río Jorquera aceptaban desarrollar un proceso de consulta voluntario, libre e informado de acuerdo a los lineamientos del Convenio 169, artículo 6 letra a). A su vez, tras un año de negociaciones se pudo concretar el mecanismo por el cual se desarrollaría el proceso de Consulta, mecanismo que se firmó el 25 de abril de 2011.

2.10 Código de Aguas

2.10.1 En el numeral 2.3.6.2.5 del capítulo 2, el Titular señala que, para abastecer de agua la construcción de la planta de procesamiento y campamento Casale, se construirá un acueducto que transportará agua desde un punto del cauce del río La Gallina, donde el Titular cuenta con derechos de aprovechamiento de agua superficial por 52 l/s. Al respecto, se hace presente al Titular que, previo a la construcción de la respectiva obra de bocatoma asociada a los derechos de aprovechamiento antes indicados, el Titular deberá presentar y contar por parte de la Dirección General de Aguas, con la respectiva autorización asociada a la solicitud de construcción de bocatoma a que se refiere el artículo 151 del Código de Aguas.

Respuesta: 2.10.1

Se acoge la observación. El Titular cuenta con los derechos de aprovechamiento de agua superficial por 52 l/s del río La Gallina, otorgados por la Dirección General de Aguas; los cuales serán presentados con la respectiva autorización asociada a la solicitud de construcción de bocatoma a que se refiere el artículo 151 del Código de Aguas.

2.11 Ley 18.902 del Ministerio de Economía.

2.11.1 Se informa al Titular que, ante cualquier eventualidad que implique una descarga de Riles en curso superficial y/o que se genere algún grado de infiltración hacia la napa subterránea, el Titular del establecimiento emisor deberá informar por escrito a la SISS, en un plazo no superior a 24 hrs. de ocurrido el evento, la razón por la cual se realizó dicha descarga, el tiempo de duración de la misma y el plazo en que se estima se dará solución definitiva al problema.

Respuesta: 2.11.1

No se prevé la descarga de RILES en cursos superficiales o que percolen a napas subterráneas. Al respecto, en el punto 2.5.9.3 Residuos Líquidos incorporado en el Capítulo 2 – Descripción del Proyecto: *Producto de las obras y actividades de las modificaciones, no se contempla la generación de efluentes líquidos durante la operación. Los sistemas de agua reciclada serán diseñados para optimizar los recursos hídricos y para la reducción de emisiones*. Sin embargo en caso de cualquier eventualidad que sí implique una descarga de Riles en curso superficial y/o que se genere algún grado de infiltración hacia la napa subterránea el Titular, en un plazo no superior a 24 hrs. de ocurrido el evento, informará por escrito a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) la razón por la cual se realizó dicha descarga, el tiempo de duración de la misma y el plazo en que se estima se dará solución definitiva al problema.

2.11.2 Se informa al Titular que, en caso de ser denunciadas irregularidades en el manejo de efluentes, entendiéndose como irregularidad cualquier situación distinta a la presentada en el proyecto sometido a evaluación y que pudiera afectar un curso o masa de agua superficial y/o subterráneo, esta Superintendencia podrá tomar las acciones y/o aplicar las sanciones de acuerdo con lo establecido en su los, artículos 2° y 11° letras a, b, c y d de la Ley 18.902, que otorga a esta Superintendencia competencias fiscalizadoras y sancionadoras para ejercer el control de los residuos líquidos.

Respuesta: 2.11.2

Se acoge la observación.

2.12 Ley 20.283 del Ministerio de Agricultura

2.12.1 Respecto a la aplicación de la ley 20.283, específicamente la presentación del Plan de Trabajo para Formaciones Xerofíticas, se informa al Titular:

a) Con relación a la Ley 20.283 y al DL 701, se solicita al Titular que debe entregar información específica en cuanto a las superficies y número de individuos de las especies que podrían ser afectadas dentro de las 3.940 ha que alcanza la totalidad de las obras del proyecto, según lo expresado en la página 17 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto. Lo anterior con el fin de evaluar los componentes ambientales del plan de trabajo a presentar por el Titular. Además se solicita al Titular indicar las superficies específicas de las áreas de las unidades

vegetacionales que contienen especies del DS 68 a ser afectadas por las obras del proyecto, como también indicar el número de individuos a ser afectados.

b) *Con respecto a las medidas propuestas por el Titular, éstas deben ser concordantes con lo solicitado en el formato de Plan de Trabajo, como también presentar en cartografía los sitios seleccionados para las revegetaciones resultantes de las afectaciones realizadas a las formaciones xerofíticas.*

c) *Se indica que en la formulación del Plan de Trabajo se debe tener en consideración el reglamento de suelos, humedales y agua de la ley 20.283.*

d) *Se indica al Titular que, deberá profundizar en la determinación de la especie Cristaria sp., puesto que es posible que corresponda a Cristaria integerrima, la que se encuentra listada en el DS 68 y pasaría a formar parte de las especies que conforman formaciones xerofíticas.*

Respuesta: 2.12.1

a) CMC entiende que el Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas se define como normativa ambiental aplicable (al alero del Decreto Ley 701) y en consecuencia está descrito en el capítulo de cumplimiento legal como una de las obligaciones del Proyecto. Sin embargo, no es un Permiso Ambiental Sectorial (PAS) de los listados entre los artículos 68 al 106 y por lo tanto no corresponde en el proceso actual acreditar los antecedentes ambientales que sectorialmente son necesarios para su cumplimiento.

No obstante, a continuación se ofrece un mayor detalle con el objeto de dar la seguridad y orientar a la autoridad sobre las materias de referencia del citado plan.

En términos administrativos la corta destrucción o descepado de vegetación xerofítica afectará predios incluidos en las comunas de Caldera, Copiapó y Tierra Amarilla.

La siguiente Tabla muestra las superficies aproximadas de vegetación xerofítica afecta por cada una de los principales grupos de obras del Proyecto, así como una estimación del número de individuos a intervenir.

Tabla 2-12. Superficies aproximadas vegetación xerofítica afectada.

Sector de corta y/o decepado	Superficie aproximada (ha)	Especies presentes	Cantidad estimada de individuos por sector (N°)
Sector Casale	283	*Adesmia echinus* (Cuerno de cabra)	416.500
LAT Cardones Casale	54	*Bulnesia chilensis* (Retama)	1.700
Sector 1 Concentraducto	79	*Skytanthus acutus* (Cacho de cabra)	24.200
Sector 2 Concentraducto	136	*Salpiglossis spiniscens* (Panza de burro)	400
		Bulnesia chilensis (Retama)	25.100
		Schinus polygamus (Huingán)	20
Sector 3 Concentraducto	24	*Salpiglossis spiniscens* (Panza de burro)	20
		Baccharis linearis (Romerillo)	70
		Centaurea cachinalensis (Flor del minero)	9.400
Sector Puerto Caldera	45	*Skytanthus acutus* (Cacho de cabra)	770
Total superficie aproximada (ha)	621	Total estimado de individuos	478.180

Se debe señalar que las superficies indicadas, así como el número de individuos han sido estimados bajo un escenario pesimista, en el que las obras del Proyecto afectan en forma homogénea las unidades de vegetación reconocidas en el estudio e línea de base. Posteriormente se realizará la delimitación a escala de detalle de las formaciones vegetales a intervenir, considerando la información de las actividades de construcción, por lo que estos valores podrán ser modificados.

En el sector Casale las formaciones xerofíticas se encuentran sobre lomajes suaves, terrenos planos, valles y cerros, lo mismo que en los sectores LAT Cardones y Concentraducto. En el sector puerto la fisiografía dominante es de lomajes suaves y terrenos planos.

Predominan los cauces de tipo estacional, en el área mina Casale se observan ríos y arroyos mientras que en sectores de la LAT Cardones Casale y Concentraducto aparecen ocasionalmente áreas aluvionales.

Se propone la replantación de las especies cortadas en igual número, en sectores seleccionados de acuerdo a la ecología y distribución de cada especie. Para ellos se han propuesto 14 sectores de reforestación distribuidos de precordillera a costa, y un sector cordillerano destinado a la reforestación de las especies presentes en el sector mina Casale.

Se considera el desarrollo de protocolos de viverización y reproducción de las especies, la plantación con plántulas de al menos dos años, y la consideración de medidas de manejo ambiental que vinculen el plan de trabajo al Plan de manejo biológico del presente estudio, el desarrollo de medidas de protección del suelo, de los humedales; medidas de protección contra incendios forestales, así como contra plagas y enfermedades. El desarrollo de estas se presentará en el correspondiente Plan de Trabajo.

b) Las medidas propuestas serán concordantes y se consagrara como un contenido total de las medidas que por ley son solicitadas en el marco del Plan de Trabajo y aquellas medidas que habiendo surgido del proceso de evaluación, sirvan como medidas de protección adicionales en pro de la conservación de los territorios que contienen a estas especies.

c) Se acoge la solicitud, se tendrá en consideración el reglamento de suelos, humedales y agua de la ley 20.283.

d) De acuerdo a lo solicitado se realizó una campaña de terreno durante primavera 2011 (octubre) en los puntos donde se había registrado *Cristaria sp* durante la realización de la Línea Base.

El muestreo de terreno consideró la prospección de 28 puntos, cuyos resultados se expresan en la Tabla 2-13.

Como se observa en la Tabla, en los mismos sectores donde se registrara *Cristaria sp*. (en muestreos realizados en otoño e invierno), en esta primavera (particularmente favorecida por la floración del desierto) se pudo ahora identificar a las especies del género: *Cristaria cyanea, C. glaucophylla, C. viridiluteola y C. dissecta,* pero ningún ejemplar de *C. integerrima.*

Tabla 2-13. Especies de Cristarias encontradas en los puntos relevados en Octubre 2011

Punto	Coord. WGS84 19S		*Especies encontradas de Cristaria spp*
	Este	Norte	
1	388.215	6.948.328	*Cristaria gracilis*
2	388.215	6.948.328	*Cristaria gracilis*
3	371.491	6.951.454	*Cristaria gracilis*
4	372.504	6.950.726	*Cristaria gracilis*
5	362.909	6.958.369	*Cristaria gracilis y Cristaria molinae*
6	363.497	6.958.603	*Cristaria gracilis y Cristaria molinae*
7	368.889	6.952.768	*Cristaria gracilis*
8	376.004	6.950.192	*Cristaria gracilis*
9	372.947	6.952.538	*Cristaria gracilis*
10	379.555	6.948.911	*sin acceso*
11	376.195	6.948.792	*Cristaria gracilis*
12	382.339	6.948.662	*no se encontró Cristaria*
13	393.299	6.947.322	*Cristaria molinae*
14	316.905	7.006.177	*Cristaria viridi - luteola Gay, C. cyanea Phil. Ex E.Baker*
15	317.364	7.005.076	*Cristaria viridi - luteola Gay, C. cyanea Phil. ex E.Baker*
16	318.21	7.003.973	*Cristaria ovata M.Muñoz, C. cyanea Phil. Ex E. Baker*
17	318.032	7.003.769	*Cristaria ovata M.Muñoz, Cristaris viridi - luteola Gay*

Punto	Coord. WGS84 19S		*Especies encontradas de Cristaria spp*
	Este	Norte	
18	380.142	6.949.033	*sin acceso*
19	369.835	6.952.388	*Cristaria gracilis*
20	370.693	6.951.923	*Cristaria gracilis*
21	380.751	6.948.952	*Cristaria molinae*
22	384.003	6.948.579	*Cristaria gracilis*
23	317.429	7.005.758	*Cristaris viridi - luteola Gay, C. cyanea Phil. ex E.Baker*
24	378.334	6.995.435	*Cristaria agyliifolia Phil.*
25	366.346	6.993.066	*Cristaria multiflora*
26	366.159	6.993.277	*Cristaria multiflora*
27	365.738	6.991.734	*Cristaria multiflora*
28	357.557	6.996.638	*Cristaria agyliifolia Phil.*
29	356.774	6.997.086	*Cristaria agyliifolia Phil.*
30	348.642	6.993.520	*Cristaria viridi - luteola Gay*

2.13 Ley 19.473 del Ministerio de Agricultura

2.13.1 En caso de realizar rescate y relocalización de fauna dentro del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, debe contar con el permiso de la autoridad que tenga a cargo la administración del Parque Nacional, según lo establece el artículo 7 de la Ley Nº 19473.

Respuesta: 2.13.1

Se acoge la observación. En efecto, además de contar con la solicitud de permiso de captura del SAG, se solicitará el permiso correspondiente a CONAF, autoridad que tiene a su cargo la administración del Parque Nacional Nevado Tres Cruces.

2.14 DS 132 Reglamento de Seguridad Minera

2.14.1 Se solicita al Titular analizar los Artículos 393, 259, 238 del Reglamento de Seguridad Minera, señalando su relación con el proyecto y su forma de cumplimiento.

Respuesta: 2.14.1

En cuanto a los Artículos 393, 259 y 238 establecidos en el Decreto Supremo N° 132/04 Reglamento de Seguridad Minera, lo cuales establecen lo siguiente:

Artículo 393: Se prohíbe el emplazamiento de campamentos en proximidades de cauces de agua o sus afluentes, o en áreas con potencialidad de derrumbes y/o aluviones.

Artículo 259: Se aplicará en las instalaciones de servicios en una mina a rajo abierto, las disposiciones legales, en lo relativo a requisitos de construcción y montaje, saneamiento básico, normas de control de incendios, almacenamiento y manejo de sustancias y productos

peligrosos. Se considerarán, además, como aspectos de seguridad, los siguientes factores específicos:

a) Ubicación de las instalaciones con relación a factores climáticos y ambientales.

b) Incidencia de factores geomorfológicos (aludes, rodados, aluviones).

c) Exigencias y compromisos ambientales de los proyectos.

d) Ubicación de las instalaciones respecto a la subsidencia y expansiones de la mina.

Las instalaciones de servicios deberán formar parte de la presentación del proyecto al Servicio, para su revisión y aprobación.

Artículo 238: En las minas a rajo abierto, que se desarrollen en las proximidades de lagos, ríos, mares y otros afluentes, se deberán determinar las distancias mínimas a éstos, que aseguren la estabilidad de las excavaciones.

La Administración deberá realizar estudios tendientes a determinar las distancias antes mencionadas y establecerá los sistemas de monitoreo que garanticen un control permanente sobre esta condición.

Se aclara que la explotación a rajo abierto fue aprobada por la RCA 14/2002 del Proyecto Aldebarán, de igual forma que el campamento; sin embargo este último se actualizará en cuanto a un aumento en el número de camas, debido al mayor número de trabajadores que requeriría la fase de construcción del Proyecto. Adicionalmente, en esta área, se incorporarán diversas instalaciones para apoyar en las actividades de construcción por parte de los contratistas. Cabe destacar, que todo lo mencionado anteriormente, en conjunto con las instalaciones de servicios, fue diseñado considerando los resultados de la sección 2.5.1 – Clima, Meteorología y Calidad del Aire y sección 5.2.3 – Geología, Geomorfología y Riesgos Geológicos; además de lo señalado en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale".

2.15 Ley N°18.892, Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA)

2.15.1 En razón al cumplimiento del D.S. (MINECON) N° 461/95 que establece requisitos que deben cumplir las solicitudes de pesca de investigación y que el Titular no entrega los antecedentes que permitan corroborar que solicitó una pesca de investigación, el Titular deberá presentar en Adenda la resolución que otorga la Subsecretaría de Pesca y que autoriza los muestreos realizados en el marco de la preparación de la línea base.

Respuesta: 2.15.1

2.1 Quedan sujeto al cumplimiento de las medidas de protección ambiental, por medio de los instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua, los requisitos de operación previstos en las normas generales y especiales del mismo, así como la Caracterización Preliminar del Sitio y la Información Ambiental.

2.2 Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla la captura intencional de mamíferos, aves y reptiles.

2.3 Dentro de las actividades del Proyecto no se contempla la captura intencional de especies marinas.

2.4 El proyecto queda sujeto al cumplimiento de las medidas de protección ambiental, por medio de los instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua, los requisitos de operación previstos en las normas generales y especiales del mismo, así como la Caracterización Preliminar del Sitio y la Información Ambiental.

El Titular también se compromete al cumplimiento establecido en el Decreto 144/2009, en relación a las Normas de Calidad Primaria para la protección de Aguas Marinas y Estuarinas.

2.5 Definida “pesca de investigación” como actividad pesquera extractiva que tiene por objeto la realización de pesca sin fines comerciales, cabe señalar que, de acuerdo a la metodología utilizada (señalada en el EIA del medio Marino), la evaluación de la ictiofauna presente en el sector de Punta Padrones se realizó mediante observaciones submarinas por parte de buzos, no mediando la captura, pesca o extracción de especímenes para su posterior análisis.

En virtud a lo anterior, no aplica la solicitud de pesca de investigación, toda vez que en el estudio no se procedió a recolectar especies ícticas desde el medio marino.

2.16 DS N°2/2005 Reglamento sobre Concesiones Marítimas

2.16.1 Se informa al Titular que una vez instaladas la tubería de succión, estas deben ser señalizadas mediante boyarines, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento sobre Concesiones Marítimas. De igual manera, al fin de la vida útil del proyecto, debe retirar las estructuras submarinas tal como lo señala dicho reglamento.

Respuesta: 2.16.1

Se aclara que en el Capítulo 13-Sistema de Suministro de Agua de Mar de Respaldo del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, se entrega la ficha de cumplimiento del Decreto en cuestión; D.S. N°2/2005 Reglamento sobre Concesiones Marinas; sin embargo se acepta y agrega solicitud presentada por la Gobernación Marítima de Caldera, sobre la señalización de la tubería de succión y retiro de las estructuras submarinas al fin de la vida útil del Proyecto. A continuación se entrega Tabla modificada:

Tabla 2-14. Ficha de cumplimiento del DFL Nº340/1960 Ley sobre Concesiones Marítimas del Ministerio de Hacienda; y DS Nº2/2005 del Ministerio de Defensa Nacional que sustituye el reglamento de Concesiones Marítimas.

Normativa	**DFL Nº340/1960 Ley sobre Concesiones Marítimas del Ministerio de Hacienda; y DS Nº2/2005 del Ministerio de Defensa Nacional que sustituye el reglamento de Concesiones Marítimas.**
Materia que Regula	Establece las competencias de la Subsecretaría de Marina sobre el control, fiscalización y supervigilancia de las costas marítimas, de ríos y de lagos, así como las atribuciones para conceder el uso particular sobre bienes nacionales de uso público.
Relación con el Proyecto	Para la obtención de agua de mar que será utilizada en las faenas del Sector Cuenca Río Nevado, se deberá construir un acueducto desde Punta Padrones (bahía de Caldera).
Fase del Proyecto	Construcción y Cierre
Forma de Cumplimiento	CMC solicitará la correspondiente concesión marítima sobre sectores de terrenos de playa, playa, fondo de mar y porciones de agua, para amparar la instalación de una cañería aductora de agua de mar. Además las tuberías de succión instaladas deberán ser señalizadas mediante boyarines. También, cuando termine la vida útil del Proyecto, se hará retiro de las mejoras construidas, tal como se indica en el DS Nº2/2005.
Organismo Fiscalizador	Subsecretaría de Marina.

2.17 Ley General de servicios eléctricos y su Reglamento.

2.17.1 En el Punto 3.1.13 Electricidad, El Titular deberá indicar la forma de cumplimiento del DFL N°4/20.018 Fija Texto, coordinado y sistematizado del decreto supremo con fuerza de ley N° 1, Ministerio de Minería, Ley General de servicios eléctricos en materia eléctrica.

Respuesta: 2.17.1

Se aclara que, en el punto 3.2.2.12 Electricidad del Capítulo 3 del Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable del EIA *"Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"*¸ se adjunta la ficha de cumplimiento del D.F.L. Nº 1/1982 que Aprueba Modificaciones al D.F.L Nº 4 de 1959, Ley General de Servicios Eléctricos en Materia de Energía Eléctrica. A continuación se presenta la tabla de dicho cumplimiento.

Tabla 2-15. Ficha de cumplimiento del D.F.L. Nº 1/1982 que Aprueba Modificaciones al D.F.L Nº 4 de 1959, Ley General de Servicios Eléctricos en Materia de Energía Eléctrica.

Normativa	**D.F.L. Nº 1/1982, Aprueba Modificaciones al D.F.L Nº 4 de 1959, Ley General de Servicios Eléctricos en Materia de Energía Eléctrica. Ministerio de Minería.**
Materia que Regula	La producción, el transporte, la distribución, el régimen de concesiones y tarifas de la energía eléctrica y las funciones del Estado relacionadas con estas materias se regirán por la presente Ley.

Normativa	**D.F.L. Nº 1/1982, Aprueba Modificaciones al D.F.L Nº 4 de 1959, Ley General de Servicios Eléctricos en Materia de Energía Eléctrica. Ministerio de Minería.**
Relación con el Proyecto	El Proyecto considera la transmisión de energía eléctrica mediante dos Líneas de Alta Tensión (LAT) llamadas LAT La Coipa –Piedra Pómez y LAT Cardones-Cuenca Río Nevado y una Línea de Distribución de Baja Tensión Caldera - Punta Padrones.. Asimismo el Proyecto contempla la construcción de subestaciones eléctricas los sectores Cuenca Río Nevado y LAT La Coipa.
Fase del Proyecto	Construcción y operación
Forma de Cumplimiento	El Proyecto presentará oportunamente todas las especificaciones técnicas de sus Proyectos eléctricos a la SEC (Superintendencia de Electricidad y Combustibles), de acuerdo a la norma citada para la evaluación sectorial correspondiente.
Organismo Fiscalizador	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

2.17.2 El Titular se refiere al DFL 327 del año 98, sin embargo deberá referirse al D.S 327/97 Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos del Ministerio de Minería.

Respuesta: 2.17.2

Se acoge la observación. La referencia debe entenderse en relación al cumplimiento del D.S. Nº 327/1997, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos. Ministerio de Economía por lo que se corrige el año de aprobación de la norma en la respectiva Ficha de Cumplimiento (Tabla 2.17.2), según solicitud de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) de la región de Atacama.

Tabla 2-16. Ficha de Cumplimiento del Decreto Supremo N° 327/1997, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.

Normativa	**D.S. Nº 327/1997, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos. Ministerio de Economía.**
Materia que Regula	Reglamento Ley General de Servicios Eléctricos.
Relación con el Proyecto	El Proyecto considera la transmisión de energía eléctrica mediante dos Líneas de Alta Tensión (LAT) llamadas LAT La Coipa –Piedra Pómez y LAT Cardones-Cuenca Río Nevado y una Línea de Distribución de Baja Tensión Caldera - Punta Padrones. Asimismo el Proyecto contempla la construcción de subestaciones eléctricas en el sector Cuenca Río Nevado y LAT La Coipa.
Fase del Proyecto	Construcción y operación
Forma de Cumplimiento	El Proyecto presentará de manera oportuna todas las especificaciones técnicas de sus Proyectos eléctricos a la SEC, de acuerdo a la norma citada para la evaluación sectorial correspondiente.
Organismo Fiscalizador	Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Región de Atacama

2.17.3 El Titular deberá indicar la forma de cumplimiento de la Norma 4/2003 "Instalaciones de consumo en baja tensión" y que éstas serán declaradas en la SEC previo a su puesta en servicio.

Respuesta: 2.17.3

Según lo indicado en el Capítulo 2 – Descripción del Proyecto incluido en el EIA *"Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"* y en consideración de que se contempla la incorporación de una Línea de Distribución de Baja Tensión Caldera – Punta Padrones, la cual se sitúa desde la subestación eléctrica Caldera hasta la subestación eléctrica de la planta de filtros de CMC, es que se acoge observación y se incluye a continuación la Ficha de Cumplimiento de la Norma 4/2003 Instalaciones de consumo de baja tensión.

Tabla 2-17. Ficha de Cumplimiento de la Norma Chilena 4/2003, Instalaciones de Consumo en Baja Tensión.

Normativa	**Norma 4/2003, Instalaciones de Consumo en Baja Tensión Superintendencia de Electricidad y Combustibles.**
Materia que Regula	Instalaciones de Consumo en Baja Tensión.
Relación con el Proyecto	Las actividades tienen en consideración la incorporación de una Línea de Distribución de Baja Tensión en la comuna de Caldera, en el sector Punta Padrones, la cual se desarrollará desde la subestación eléctrica Caldera hasta llegar a la subestación eléctrica de la planta de filtros de CMC, aprobada en la RCA N° 14/02. Su objetivo es proporcionar suministro de energía a las obras en el sector Punta Padrones.
Fase del Proyecto	Construcción y Operación
Forma de Cumplimiento	Las instalaciones de consumo serán proyectadas y ejecutadas bajo la supervisión directa de un Instalador Electricista autorizado y de la categoría correspondiente según lo establecido en el D.S N°92/83 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, Reglamento de Instaladores Eléctricos y de Electricistas de Espectáculos Públicos. Además el proyecto deberá asegurar que la instalación no presenta riesgos para operadores o usuarios, sea eficiente, proporcione un buen servicio, permita un fácil y adecuado mantenimiento y tenga la flexibilidad necesaria como para permitir modificaciones o ampliaciones con facilidad. Todo esto dando cumplimiento a las disposiciones de esta Norma, respecto a empalmes, subsistemas de distribución, condiciones de alimentación y montaje, tableros, alimentadores, medidas de protección contra contactos directos, puestas a tierra, instalaciones de fuerza, sistemas de emergencias; y materiales y sistemas de canalización.
Organismo Fiscalizador	Superintendencia de Electricidad y Combustibles

2.17.4 El Titular deberá indicar la forma de cumplimiento del D.S. 686/98 "Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica".

Respuesta: 2.17.4

Se aclara que en el Capítulo 3- Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable incluido en el EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", se incluyó la Ficha de Cumplimiento del D.S. 686/98 Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción, en el punto 3.2.2.3 Emisión Lumínica. A continuación se adjunta dicha Ficha de Cumplimiento.

Tabla 2-18. Ficha de Cumplimiento del Decreto Supremo Nº 686/1998, Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica.

Normativa	**D.S. Nº 686/1998, Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica, Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción.**
Materia que Regula	Establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica en los cielos nocturnos de las regiones II, III y IV, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos.
Relación con el Proyecto	El Proyecto se desarrolla en la III Región de Atacama y considera la instalación de luminaria temporal y permanente en sus obras.
Fase del Proyecto	Construcción Operación y Cierre.
Forma de Cumplimiento	Toda instalación que posea luminaria exterior considera la instalación de focos direccionados hacia el suelo, sumado a una pantalla superior, de manera tal de no superar un flujo hemisférico superior o mayor al 0,8% de su flujo luminoso nominal, dando con ello cumplimiento a lo establecido en esta norma.
Organismo Fiscalizador	Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

2.17.5 Se consulta al Titular, si el proyecto considera instalaciones de Gas, de ser así se deberá indicar la forma de cumplimiento del D.S. 66/2007 "Instalaciones interiores y medidores de Gas".

Respuesta: 2.17.5

Se dará cumplimiento al Decreto N° 66/2007 “Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores de Gas” en relación con los requisitos mínimos de seguridad de todas aquellas instalaciones interiores de gas, sean individuales o colectivas, abastecidas a través de una red-gas de red- o envases a presión –cilindros- como asimismo los medidores de gas, que sean parte integrante de edificios de uso industrial considerados como parte del Proyecto.

En este sentido, se dispondrán de todos los requisitos técnicos y de seguridad requeridos para la tramitación y certificación de las instalaciones por parte de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

2.18 DS 90/2000

2.18.1 Respecto a la sección 2.4.4.2.8 sobre Pruebas hidráulica; se solicita al Titular precisar la calidad del agua que se utilizará en estas pruebas de bombeo, para el concentraducto y acueducto. Además, una vez finalizada la actividad se solicita precisar donde se eliminará esta agua. En este mismo contexto señala el Titular que las aguas cumplirán con el D.S. N°90/2000, al respecto se requiere que se precise el procedimiento para asegurar el cumplimiento de la norma y los respectivos medios de verificación.

Respuesta: 2.18.1

El agua para las pruebas hidráulicas debe ser clara y limpia y tendrá un valor de pH entre 5 y 8. La proporción de sales corrosivas no excederá los 1.000 mg/l. Si el agua para la prueba se

mantendrá en la sección de la tubería por más de 7 días, el valor del pH será entre 6 y 7,5 y el contenido de sal no excederá los 500 mg/l.

De acuerdo a la sección 2.4.4.2.8 sobre Pruebas hidráulica del Capítulo 2 Descripción del Proyecto incluido en el EIA *"Optimización Proyecto Cerro Casale",* la descarga del agua hacia cursos de agua se hará en sectores que cuenten con aprobación ambiental por parte de las autoridades competentes y de acuerdo a la regulación ambiental vigente. Así se utilizarán filtros de geotextil o similar, de manera tal de reducir la turbiedad del agua a niveles aceptables conforme las características del curso (calidad, uso e hidráulicas).

Por lo tanto, la calidad del agua descargada al cuerpo receptor tendrá que cumplir con los límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales establecidos en el D.S N° 90/2000 (Tabla 1 o Tabla 2, si se considera la capacidad de dilución del receptor).

Para verificar el cumplimiento del D.S N°90/2000, la fuente emisora deberá regirse de acuerdo a los procedimientos de medición y control establecidos en dicha norma y el monitoreo, a los procedimientos contenidos en la Norma Oficial Chilena: NCh 411/2 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo; NCh 411/3 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras, y NCh 411/10 Of 97, Calidad del agua - Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales. La frecuencia del monitoreo debe ser representativo de las condiciones de descarga, obteniéndose una muestra compuesta por cada punto de descarga.

Se adjunta a el presenta Adenda el Anexo 2.18.1 Pruebas Hidrostáticas, en el cual se define la metodología y requisitos para realizar las Pruebas Hidrostáticas de las tuberías, desde la limpieza, llenado, prueba hidrostática y vaciado de cada tramo.

2.18.2 El Titular señala que, "La planta de osmosis inversa río Nevado recibirá agua desde Piedra Pómez y la tratará para luego descargarla en el río Nevado". Al respecto se solicita al Titular que señale el destino de las aguas de rechazo con altas concentraciones salinas y defina la frecuencia y los parámetros para asegurar el vertimiento de las aguas en cumplimiento con el D.S. 90.

Respuesta: 2.18.2

La planta de osmosis inversa de río Nevado generará un flujo de aguas de rechazo que se conducirá a la piscina de aguas de contacto para posteriormente ser recirculadas a la planta de procesamiento.

De esta forma no se requiere cumplimiento del D.S. 90, ya que no se realizarán vertimientos en aguas continentales superficiales.

2.19 Otras

2.19.1 El Titular deberá dar cumplimiento a la Resolución Exenta Nº 1.826 (1994) del Servicio Agrícola y Ganadero, la cual establece que las maderas de embalaje, utilizadas en el transporte de cualquier mercadería que ingrese al país, deberán encontrarse libres de corteza, de insectos, y de daños producidos por éstos, con el objeto de reducir el riesgo de plagas cuarentenarias de las maderas de embalajes. Frente a la eventualidad de detectar la presencia de corteza, de insectos, y de daños producidos por insectos o plagas cuarentenarias en los medios de transporte, partidas o embalajes de maderas provenientes del extranjero, el Titular deberá comunicarlo al SAG, a objeto de proceder a tomar las medidas más eficientes y oportunas.

Respuesta: 2.19.1

Se aclara que el cumplimiento de la Resolución Exenta N° 1.826/1994 del SAG, la cual establece que las maderas de embalaje, utilizadas en el transporte de cualquier mercadería que ingrese al país, deberán encontrarse libres de corteza, de insectos, y de daños producidos por éstos, con el objeto de reducir el riesgo de plagas cuarentenarias de las maderas de embalajes, se deja expuesto en el Adenda 1 de Aldebarán, de acuerdo a la pregunta 7.15, donde se señala y responde lo siguiente:

7.15 Considerando que las máquinas u otros productos importados pueden traer como embalaje maderas, las cuales pueden ser portadoras de insectos no existentes en Chile, se solicita que las labores de incineración de dichas maderas sean coordinadas con el Servicio Agrícola y Ganadero, a fin de impedir el ingreso de nuevas plagas al país.

Respuesta 7.15: CMC dará aviso de la internación y de la llegada de equipos que traigan embalaje de maderas, para que sean inspeccionados por el SAG y se coordinará su eliminación en forma conjunta.

3 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

3.1 PAS 84

3.1.1 Se señala al Titular que el Depósito de relaves, está sujeto al cumplimiento de los requisitos del permiso ambiental sectorial 84 del RSEIA, dado lo anterior deberá presentar durante este proceso de evaluación los requisitos ambientales señalados en dicho artículo.

Respuesta: 3.1.1

La modificación al depósito de relaves que se somete a evaluación en este EIA se refiere a la segregación definida como Depósito de Relaves de Limpieza. Los antecedentes del permiso ambiental sectorial 84 del RSEIA relativos a esta modificación, fueron presentados en el Capítulo 3 del EIA.

Por último y de acuerdo a lo señalado por SERNAGEOMIN en su oficio ORD. Nº 3464 del 15 de Septiembre de 2011, en el presente Adenda se incluyen los antecedentes referidos al cumplimiento del PAS 88, por entender dicho servicio que esta obra se cataloga como residuo masivo minero (ver Respuesta 3.4.1) y no como relave.

3.2 PAS 85

3.2.1 El Titular deberá presentar los antecedentes del referido permiso, de lo contrario deberá presentar antecedentes fundados en el que incluya la no aplicación del permiso según lo indicado en el artículo 85 del RSEIA, el cual indica "permiso para ejecutar labores mineras dentro de una ciudad o población, en cementerios, en playas de puertos habilitados y en sitios destinados a la captación de las aguas necesarias para un pueblo; a menor distancia de cincuenta metros (50 m), medidos horizontalmente, de edificios, caminos públicos, ferrocarriles, líneas eléctricas de alta tensión, andariveles, conductos, defensas fluviales, cursos de agua y lagos de uso público, y a menor distancia de doscientos metros (200 m), medidos horizontalmente, de obras de embalse, estaciones de radiocomunicaciones, antenas e instalaciones de telecomunicaciones, a que se refiere el artículo 17 Nº 1 de la Ley Nº 18.248, Código de Minería, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas que convenga adoptar en interés de la preservación de los lugares a intervenir, de acuerdo a:

a) Las vías de acceso a las faenas mineras, transporte y movimientos de vehículos.

b) El manejo y disposición de residuos.

c) La utilización de agua, energía y combustibles.

d) La restauración o reparación del área intervenida, en los casos que corresponda.

e) Tratándose de labores de exploración o prospección minera, deberá, además, considerarse:

e.1 El reconocimiento geofísico, especificando los métodos a emplear, tales como magnetométricos, de polarización inducida, sistema de posicionamiento global u otros;

e.2 Ubicación, características y manejo de pozos de muestreo geoquímico;

e.3 Tratándose de chips, canaletas, zanjas y trincheras, la especificación del tipo de marcación y el uso de marcadores biodegradables;

e.4 tratándose de catas, ubicación y dimensionamiento de las excavaciones;

e.5 planificación, características y manejo de sondajes y plataformas, especificando, entre otros, el uso de carpetas y aditivos biodegradables; 95

e.6 Identificación y manejo de áreas de acopio de muestras;

f) Tratándose de labores subterráneas de exploración o prospección, se deberá además especificar las dimensiones de las galerías de avance y su distancia vertical, desde el techo de la galería hasta la superficie, los sistemas de fortificación, las áreas de acopio de estéril, la mineralogía de desmontes y la salida de aguas de minas".

Respuesta: 3.2.1

El Proyecto no contempla ejecutar labores mineras dentro de una ciudad o población, en cementerios, en playas de puertos habilitados y en sitios destinados a la captación de las aguas necesarias para un pueblo. Las instalaciones de la planta de filtrado en Punta Padrones se asumen como aprobadas por Aldebarán (RCA Nº14/02) y no son parte del presente proceso de evaluación.

3.3 PAS 86

3.3.1 El Titular deberá presentar loa antecedentes del referido permiso, en caso contrario deberá presentar antecedentes que acrediten la no aplicación del permiso, según lo establecido en el Artículo 86 del RSEIA, el cual señala "permiso para ejecutar labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales, a que se refiere el artículo 17 Nº2 de la Ley Nº 18.248, Código de Minería, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo. En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas que convenga adoptar en interés de la preservación de los lugares a intervenir, de acuerdo a:

a) Las vías de acceso a las faenas mineras, transporte y movimientos de vehículos.

b) El manejo y disposición de residuos.

c) La utilización de agua, energía y combustibles y diseño paisajístico de las instalaciones.

d) La restauración o reparación del área intervenida, en los casos que corresponda.

e) Tratándose de labores de exploración o prospección minera, deberá además considerarse:

e.1 El reconocimiento geofísico, especificando los métodos a emplear, tales como magnetométricos, de polarización inducida, sistema de posicionamiento global u otros;

e.2 Ubicación, características y manejo de pozos de muestreo geoquímico;

e.3 Tratándose de chips, canaletas, zanjas y trincheras, la especificación del tipo de marcación y el uso de marcadores biodegradables;

e.4 Tratándose de catas, ubicación y dimensionamiento de las excavaciones;

e.5 Planificación, características y manejo de sondajes y plataformas, especificando, entre otros, el uso de carpetas y aditivos biodegradables;

e.6 Identificación y manejo de áreas de acopio de muestras;

f) Tratándose de labores subterráneas de exploración o prospección, se deberá, además, especificar las dimensiones de las galerías de avance y su distancia vertical, desde el techo de la galería hasta la superficie, los sistemas de fortificación, las áreas de acopio de estéril, la mineralogía de desmontes y la salida de aguas de minas".

Lo anterior dado que, según lo presentado por el Titular en las coordenadas del acueducto, estas poseen modificaciones de acuerdo a lo aprobado ambientalmente, razón por la cual deberá acreditar para dichas modificaciones el referido permiso.

Respuesta: 3.3.1

El Proyecto no contempla ejecutar labores mineras en lugares declarados parques nacionales, reservas nacionales o monumentos naturales. El acueducto que conducirá aguas desde Piedra Pómez hasta el área planta, contempla un tramo al interior del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces el cual se encuentra aprobado mediante RCA 14/2002 y por tanto no es parte del presente proceso de evaluación.

3.4 PAS 88

3.4.1 El Titular deberá dar cumplimiento al Artículo 88 del RSEIA, dada la naturaleza de los residuos mineros masivos que se consideran el proyecto, en los que se incluyen:

- *Pila de lixiviación*

- *Depósito de ripios de lixiviación ("relaves de limpieza"). Considerar que, a juicio de SERNAGEOMIN estos residuos no corresponden a relaves sino que ripios de lixiviación, por lo que no les aplica el PAS 84.*

- *Acopio de sulfuros.*

- *Acopio estériles*

Respuesta: 3.4.1

Se aclara que en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación ambiental Aplicable del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", se entregan los antecedentes para solicitar el PAS 88 para la pila de lixiviación, la cual al momento del cierre de las operaciones puede ser considerada como botadero de ripios.

A continuación se entregan los antecedentes para solicitar el PAS 88 del Acopio de sulfuros, Botadero de Estériles y del Depósito de Relaves de limpieza, si bien en este último caso y como se expresa en respuesta a la observación 1.2.9, se considera que de acuerdo a sus características puede ser asumido como relave.

PAS Artículo 88

Permiso ambiental sectorial para establecer un apilamiento de residuos mineros a que se refiere el inciso 2º del artículo 233 y botaderos de estériles a que se refiere el artículo 318, ambos del D.S. Nº 72/85 del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera.

El inciso 2º del Art. 233 señala: *"Todo lo concerniente a almacenamiento de relaves y operación de depósitos será regido por las normas contenidas en el decreto supremo que aprueba el Reglamento de Construcción y Operación de Tranques de Relaves. Los demás materiales de desecho, como desmontes, ripios de lixiviación o cualquier otro elemento que deba constituir un apilamiento o depósito, serán apilados o depositados de acuerdo a un plan que tenga la aprobación del Director"*.

El Art. 318 señala: "En las minas a tajo abierto los botaderos se establecerán de acuerdo a un proyecto realizado por el Administrador y aprobado por el Director. En el proyecto se tendrán en cuenta las máximas medidas de seguridad, especialmente en los casos de estar situados los botaderos en cotas que puedan afectar la seguridad del personal. La construcción y crecimiento de los botaderos se efectuará en conformidad a dicho proyecto. Para conseguir la estabilidad del depósito, se tendrán principalmente en cuenta en su diseño la resistencia del terreno donde se vaya a ubicar, los materiales que serán empleados y sus características, el ángulo de talud que debe ser estable incluso después del agotamiento del yacimiento, el adecuado drenaje natural o artificial y los movimientos sísmicos. Cuando la naturaleza del material depositado lo exija, se tomarán las medidas adecuadas para evitar la combustión espontánea y, cuando la granulometría del material depositado lo requiera, se tomarán medidas para evitar su arrastre

por el viento, siempre que este arrastre pudiere ocasionar riesgos o molestias a los trabajadores o a terceros".

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas apropiadas para el adecuado drenaje natural o artificial, que evite el arrastre del material depositado, para lo que será necesario presentar la descripción del plan indicando:

Depósito de Relaves de Limpieza

a) Suelo, considerando la descripción del uso del suelo, de su capacidad de uso, clasificación según aptitud y características edafológicas. Además deberá indicarse si se encuentra regulado por algún instrumento de planificación territorial o si forma parte de un área bajo protección oficial.

a.1) Uso del Suelo:

Actualmente, no existe ningún uso del área de emplazamiento del depósito de relaves de limpieza.

a.2) Caracterización:

En el sitio de emplazamiento del depósito de relaves de limpieza, existen cuatro unidades homogéneas de suelos, a saber: "Asociación Cerros" (CE), "Asociación Terrazas Aluviales del Río Turbio" (TA), "Asociación Abanicos Aluviales" (AI) y "Misceláneo Quebradas" (MQ) (ver Figura 3-1), cuyas fases, capacidades de uso, clasificación según aptitud y características edafológicas se indican a continuación:

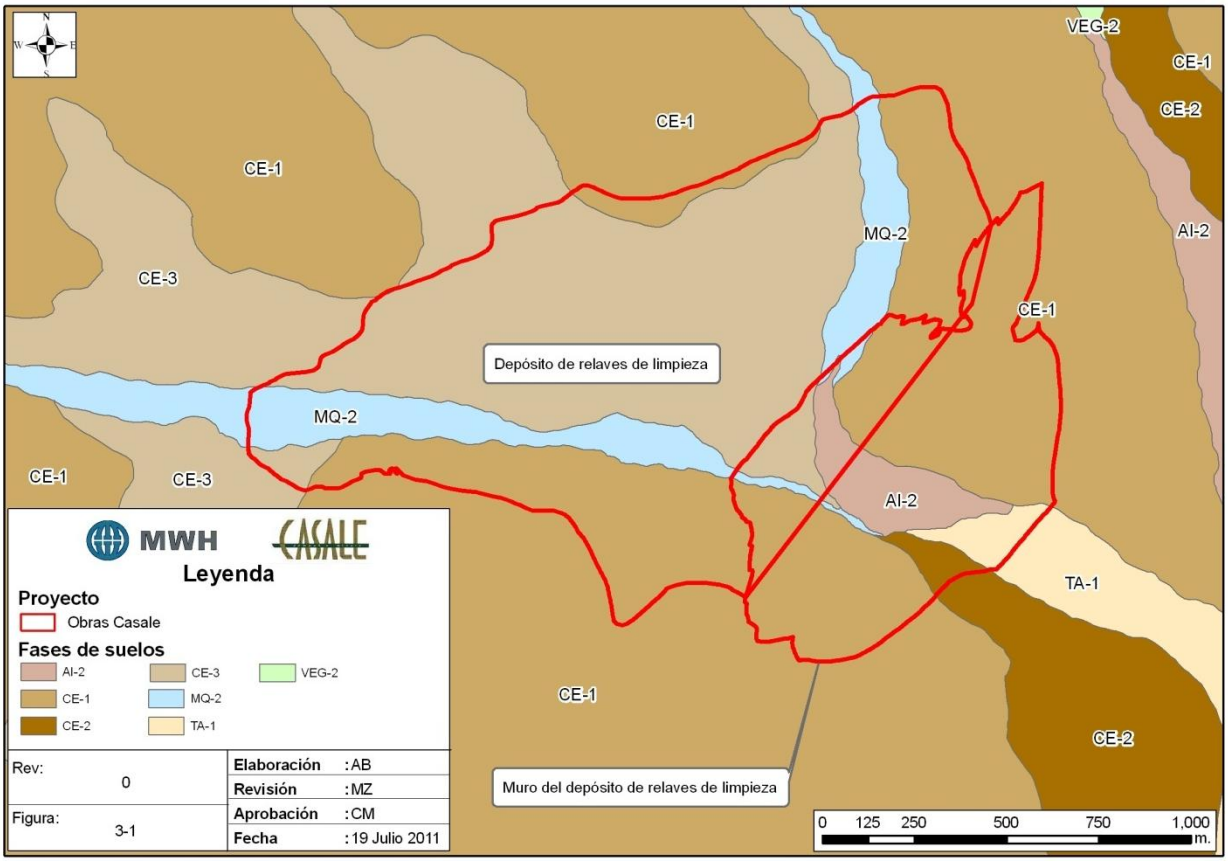
- Asociación Cerros (CE):
  - Presenta capacidades de uso VII en sus fases CE-2 y CE-3; y VIII en su fase CE-1.
  - Clase de drenaje: 5; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.
  - Corresponde a suelos en posición de laderas de cerros, con pendientes complejas y abruptas, con presencia de rocosidad y zonas de flujos de detritos. Poseen escaso desarrollo, estratificados a causa de constantes movimientos de tipo aluvio coluvial, con abundante presencia de fragmentos y gravas en la sección de control. Son suelos de pH ligeramente alcalino, no salinos y no sódicos, con buen drenaje. Presentan un horizonte diagnóstico Ocrico y ausencia de otras características. Se clasifica en el Orden Entisoles. En cuanto a la erosión, se observa pavimento del desierto, zonas de movimientos de remociones en masa, y flujos de detritos.
- Asociación Terrazas Aluviales del Río Turbio (TA):
  - Presenta capacidades de uso VII en su fase TA-1.
  - Clase de drenaje: 6; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.

- Corresponde a suelos en posición de terrazas aluviales del fondo del valle del río Nevado, de topografía que varía de planos a suavemente inclinado (pendiente 1 a 3%). Algunos sectores corresponden a suelos estratificados con secuencias de horizontes enterrados, de texturas medias y gruesas. Son suelos con pH ligeramente alcalino, ligera a moderadamente salinos, con contenidos adecuados de nitrógeno y bajos de fósforo. Presentan drenaje bueno a excesivo, un horizonte diagnóstico Ocrico, y ausencia de otras características. Se clasifican en el Orden Entisoles. En cuanto a la erosión, se observa pavimento del desierto y zonas de escurrimiento preferencial.

- Asociación Abanicos Aluviales (AI):
  - Presenta capacidades de uso VII en su fase AI-1.
  - Clase de drenaje: 6; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.
  - Corresponde a suelos en posición de abanicos aluviales recientes, con pendientes simples de 3 a 8%, estratificados con una secuencia característica de horizontes A-C. Existe dominancia de texturas gruesas y abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. Son evidentes canalículos y surcos de erosión Presentan escasa cobertura vegetal a causa de la aridez climática. Son suelos excesivamente drenados. No se cuenta con información química de estos suelos. El horizonte diagnóstico corresponde al horizonte Ócrico, de tal forma que se clasifican en el Orden Entisoles. Suelos estratificados con dominancia de texturas gruesas y gravas angulares en toda la sección de control y erosión leve (canalículos y surcos).

- Misceláneo Quebradas (MQ):
  - Presenta capacidades de uso VII en su fase MQ-2.
  - Clase de drenaje: 6; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.
  - Corresponde a suelos en posición de fondo de valle, con pendientes complejas y escurrimientos o cauces intermitentes. Son suelos estratificados sin desarrollo de pedogénesis. Existe dominancia de texturas gruesas, abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. No se cuenta con información química de estos suelos. El horizonte diagnóstico corresponde al horizonte Ócrico, de tal forma que se clasifican en el Orden Entisoles. Suelos en posición de quebradas, constituida por materiales de origen aluvial y/o coluvial, ocupando fondos de valle amplios.

Figura 3-1. Unidades Homogéneas de Suelos Sitio de Emplazamiento del Depósito de Relaves de Limpieza.



Fuente: Elaboración propia, en base a campañas de terreno.

a.3) <u>IPT o Áreas Bajo Protección Oficial</u>:

No existe ningún instrumento de planificación territorial sobre el sitio de emplazamiento del depósito de relaves de limpieza, así como tampoco áreas bajo protección oficial.

b) Subsuelo, considerando su estratigrafía y permeabilidad.

A continuación, se presenta la descripción del subsuelo del área de emplazamiento del depósito de relaves de limpieza, de acuerdo a los cuatro tipos de suelos presentes en el lugar.

Tabla 3-1. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Asociación Cerros" (CE)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 – 18	A	Pardo rojizo.	Franco arcillo arenosa; pedregosidad > 80% en forma de lajas planas grises dispuestas horizontalmente.	Finas comunes, medias y gruesas escasas.	-
18 – 100	2B	Seco: - Húmedo: -	Arcilloso, muy plástico, muy adhesivo.	Raíces finas y medias escasas.	-
100 y más	3C	Seco: - Húmedo: -	-	-	-

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

Tabla 3-2. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Asociación Terrazas Aluviales del Río Turbio" (TA)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 - 3	O	Húmedo: gley negro 2.5/N	Franco arcillo arenosa, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo.	Raíces gruesas comunes, muy finas y finas abundantes.	Límite ondulado abrupto. Leve olor a ácido sulfhídrico.
3 - 35	AC	Húmedo: pardo 7.5 YR 4/3	Colchón de raíces en una matriz areno gravosa.	Raíces gruesas comunes, muy finas y finas abundantes.	Límite ondulado abrupto.
35 y más	C	Húmedo: pardo 7.5 YR 4/3	Matriz de arena con abundantes raíces, menor presencia de gravas que el horizonte anterior.		

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

Tabla 3-3. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Asociación Abanicos Aluviales" (Al)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces
0 - 22	A	Seco: gris rosáceo 7.5 YR 6/2 Húmedo: pardo 7.5 YR 4/3	Franco arenosa, duro en seco, muy friable en húmedo. Sin estructura. Poros finos y muy finos comunes, gruesos escasos.	Raíces finas y medias escasas
22 - 24	2C	Variegado	Lente de arena	Ausencia de raíces

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces
24 - 40	3C	Seco: variegado con dominancia del gris 7.5 YR 6/1 Húmedo: pardo 7.5 YR 4/2	Arena gruesa y grava, sin estructura, suave, muy friable en húmedo.	Ausencia de raíces

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

Tabla 3-4. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Misceláneo Quebradas" (MQ)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 - 3		Seco: gris rosáceo 7.5 YR 7/2 Húmedo: variegado	Gravas y arenas de origen volcánico, suelto.	Ausencia de raíces.	Límite lineal abrupto.
03-May	A	Seco: gris rosáceo 7.5 YR 6/2 Húmedo: pardo 7.5 YR 4/3	Areno francosa. Sin estructura, duro en seco, muy friable en húmedo. Poros medios y gruesos abundantes. Gravilla en un 20%.	Ausencia de raíces.	Límite lineal abrupto. Sin reacción al ácido cítrico.
May-20	2C	Húmedo: variegado	Estrata de gravilla y arena, sin estructura, suelto. Gravilla en un 80%.	Ausencia de raíces.	Límite lineal abrupto.
20 - 60	3C	Húmedo: variegado con dominancia del pardo 75 YR 4/4	Areno gravosa, ligeramente firme en húmedo. Poros finos abundantes. Gravilla en un 30%.	Ausencia de raíces.	

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

c) Calidad del aire, clima y/o meteorología, considerando niveles de material particulado y otros contaminantes atmosféricos relevantes, así como temperatura, humedad, precipitaciones y vientos.

c.1) Calidad del aire:

La calidad del aire del sector donde se emplazará el depósito de relaves de limpieza no presentan niveles significativos de concentración de MP10 ni gases, no superando las normas primarias. Los valores registrados en la estación de calidad del aire "Planta-Mina" de CMC, señalan lo siguiente:

- MP10:

Las mediciones efectuadas en el período abril – diciembre de 2009, señalan un valor medio de 19 µg/m^{3}N, siendo el máximo alcanzado como concentración de 24 horas de 142 µg/m^{3}N, correspondiente al día 12 de julio, por su parte el mínimo alcanzó los 2 µg/m^{3}N, registrado en los meses de agosto, noviembre y diciembre. Cabe destacar que, de acuerdo a los análisis efectuados (punto 5.2.1.4.3 del Capítulo 5 Línea de Base), el MP10 está compuesto principalmente por sílice, con una concentración máxima de 23,83 µg/m^{3}N, lo que puede indicar que el origen del material particulado corresponde a la resuspensión de polvo desde los suelos desprovistos de vegetación.

- MP2,5:

Las concentraciones medias de 24 horas de muestreo de MP2,5 registradas entre los meses de abril y diciembre de 2009 en la Estación Planta-Mina, indican un valor medio de 14 µg/m^{3}N, con un máximo de 32 µg/m^{3}N (día 19 de septiembre). Mientras que el mínimo fue de 5 µg/m^{3}N (03 de diciembre).

- MPS:

De acuerdo a lo observado en la estación Planta – Mina, las tasas de sedimentación de MPS fluctúan entre los 356 mg/m^{2}día y los 6 mg/m^{2}día.

- Anhídrido Sulfuroso (SO2):

Las concentraciones medias diarias (promedios de 24 horas) registradas entre abril y diciembre de 2009, alcanzaron un valor máximo de 14,7 µg/m^{3}N, siendo el máximo de concentraciones medido en un periodo de 60 min de 45,3 µg/m^{3}N. El máximo promedio para un período de 10 min fue 53,4 µg/m^{3}N. Ninguno de los valores registrados superó las normas aplicables.

- Monóxido de Carbono (CO):

Los valores de concentración de CO registrados entre abril y diciembre de 2009, muestra una máxima promedio de una hora de 1,63 mg/m^{3}N. Por su parte, el promedio de 8 horas alcanzó un valor de 3,63 mg/m^{3}N. Ambos valores están muy por debajo de los correspondientes estándares. Las concentraciones de CO se caracterizan por presentar durante los meses de abril y mayo un comportamiento relativamente constante y de bajas concentraciones. A partir del mes de junio en adelante se observa que las concentraciones de CO se presentan por sobre lo registrado en los meses de abril y mayo. En tanto en los meses de noviembre y octubre las concentraciones disminuyeron.

- Óxidos de Nitrógeno (NO_X):

Las concentraciones medias diarias de NO2 (promedios de 24 horas) registradas durante el periodo de monitoreo ya señalado, alcanza un valor máximo de 14,8 µg/m^{3}N. La máxima

concentración de 60 minutos, registrada entre los meses de abril y noviembre alcanzó un valor de 98,7 µg/m^3N.

c.2) Clima y/o Meteorología:

El sitio se encuentra circunscrito dentro del dominio climático (clasificación de Köeppen) de "Tundra de Alta Montaña (EB)", donde, debido a la altitud, se presentan bajas temperaturas a lo largo de todo el año, inclusive durante la temporada de verano, en donde no se superan los 10°c. En estas alturas se combinan las características del clima desértico y polar junto a los altos índices de radiación solar debido a la baja densidad del aire.

La estación meteorológica de CMC más cercana al depósito de relaves de limpieza corresponde a la denominada "AL2" (mediciones de 1998 a 2008), donde la temperatura media anual alcanza a 1,9°c, con valores extremos absolutos de -13,7°c y 18,3°c. La humedad relativa es del 37% promedio mensual en enero y 11% en octubre. En esta estación los registros de precipitaciones líquidas presentan valores promedios anuales de 0 mm. En cuanto a los vientos, éstos presentan un aumento de la intensidad entre los meses de junio y septiembre, cuyo valor máximo de velocidad promedio mensual se registra en el mes de agosto, con 7,0 m/s. En relación a su dirección, esta es predominantemente W de día y SW de noche, entre noviembre y febrero, en tanto que en los meses más fríos (mayo a octubre), en el periodo diurno y por la noche, predominan los vientos de dirección NNW y NW con intensidades por sobre los 7,5.

d) Geología y geomorfología, considerando riesgos de remoción en masa, volcánicos, geomorfológicos y sísmicos, en relación a estructuras geológicas, así como las condiciones de superficie.

d.1) Geología:

En el sitio de emplazamiento del depósito de relaves de limpieza se presentan las siguientes tres unidades geológicas:

- Qa:

Corresponden a depósitos sedimentarios y aluviales, subordinadamente coluviales o lacustres, tales como gravas, arenas y limos, cuyo origen corresponde a la era Cenozoico, período Cuaternario, época Pleistosceno-Holoceno.

- OM3:

Corresponde a secuencias y centros volcánicos intermedios a ácidos, tales como lavas, brechas, domos y rocas piroclásticas andesíticos a riolíticos, cuyo origen corresponde a la era Cenozoico, período Paleógeno y época Oligoceno-Mioceno.

- E2c:

Corresponde a Secuencias volcano-sedimentarias, tales como brechas sedimentarias y volcánicas, areniscas e intercalaciones de tobas. Su origen corresponde a la era Cenozoico, período Paleógeno y a la época Eoceno.

d.2) Geomorfología:

Respecto a la Geomorfología presente en el sitio, se han identificado dos unidades geomorfológicas, a saber:

- Abanicos / Conos de Flujo de Detritos:

Depósito fluvial o de características mixtas, que posee la característica forma de un cono.

- Roca Expuesta o Cubierta por Coluvio:

Se divide en 13 sub-unidades,

- Macizo rocoso intrusivo: Cuerpo de roca ígnea que cristaliza desde el magma fundido bajo la superficie terrestre, y que por diversas razones aflora en la superficie "instruyendo" a las formas preestablecidas.
- Dique andesítico hipabisal: Estructura intrusiva de cuerpo tabular discordante relativamente angosto, a menudo con trazas verticales.
- Sills y lacolitos: Cuerpos tabulares y lenticulares intrusivos a lo largo de estratos. Formados cuando el magma se introduce entre capas sedimentarias a escasa profundidad.
- Stock: Masa de roca ígnea que se formó cuando el magma se emplazó en profundidad, cristalizó, y posteriormente quedó expuesto.
- Pillow lava: Lavas solidificadas en un ambiente subacuático.
- Macizo volcánico: Estructura inserta en un sistema discordante, de origen volcánico.
- Macizo metamórfico: Estructura que ha sufrido una transformación física y química al interior de la corteza terrestre, debido a la acción de las estructuras vecinas, en cuanto éstas alteran condiciones de temperatura y presión.
- Macizo sedimentario marino: Estructura estratificada originada por la acumulación de sedimentos de origen marino.
- Macizo volcanosedimentario: Estructura mixta de características volcánicas y sedimentarias.
- Macizo volcano-sedimentario marino: Estructura mixta de características volcánicas y sedimentarias marinas.

- Domo volcánico: "Bóveda" o "cúpula" de lava solidificada que arquea el terreno
- Caldera volcánica: Depresión circular o elíptica formada por el colapso de una estructura preexistente durante una erupción de gran magnitud.
- Centro volcánico erodado: Estructura comunicante entre el manto y la superficie terrestre de carácter temporal, actualmente susceptible a la acción de agentes erosivos.

d.3) Riesgos:

Los principales riesgos geológicos que se aprecian en el sector del depósito de relaves de limpieza son pequeños flujos de detritos, de carácter local y considerados en el diseño de la obra.

e) Hidrogeología e hidrología, considerando la eventual perturbación de flujos de aguas subterráneas o superficiales, ya sea por contaminación o por uso, incluyendo un plano de la hoya hidrográfica involucrada, que contenga la identificación de las zonas habitadas.

e.1) Hidrología:

El sitio de emplazamiento del Depósito de Relaves de Limpieza se encuentra en la parte superior de la cuenca del río Copiapó, específicamente en la subcuenca del río Nevado. La obra se encontrará sobre el margen derecho el río Nevado, sitio disectado por quebradas de flujo temporal, que confluyen en el río Nevado.

El régimen hídrico del sistema local es principalmente nival (meses de invierno) y pluvial (verano). En relación a las características fluviométricas, el río Nevado posee un caudal medio anual de 20,2 l/s, con caudales máximos de 42,9 l/s en noviembre, mientras que durante el invierno éste es nulo (0,0 l/s en julio), producto de la congelación del cauce.

En cuanto a eventuales perturbaciones, no se prevén alteraciones en la calidad y/o cantidad del flujo del río Nevado, por el emplazamiento del acopio de sulfuros. En sección 6.2.5.1.2 del Capítulo 6 “Evaluación de Impactos Ambientales” del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale” se presenta en detalle los efectos esperados sobre los recursos hidrológicos.

En la sección 5.2.4 del Capítulo 5 “Línea de Base” del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, se presenta el plano de la hoya hidrográfica involucrada, con identificación de zonas habitadas (Plano 5.2.4-1), así como también una descripción detallada de la componente ambiental de Hidrología.

e.1) Hidrogeología:

El sitio donde se emplazará el Depósito de Relaves de Limpieza se enmarca dentro de la cuenca alta del río Copiapó, subcuenca del Río Nevado, la cual se encuentra ubicada en la “Provincia Andina Vertiente Pacifico”, “Subprovincia Valles Transversales”.

Existen dos sistemas acuíferos principales, uno de ellos asociado a la secuencia aluvial (que forma una delgada capa de revestimiento en las quebradas); y otro constituido por el basamento rocoso que presenta algún grado de fracturas.

En relación a la geometría de los sistemas acuíferos presentes en la subcuenca del río Nevado, el acuífero aluvial se caracteriza por un fondo de valle ancho, lo que genera que el material aluvial saturado tenga un ancho aproximado de 380 m. En cambio, aguas abajo, el valle relleno sedimentario aluvial termina en un depósito coluvial muy extenso, el cual ha penetrado en el valle. La profundidad media del estrato, en el valle central, es de 58 m.

Respecto a la permeabilidad del área, se observa que para el sector de Río Nevado se realizaron en los años 1997 y 1998, una serie de pruebas de bombeo y permeabilidad, a partir de piezómetros ubicados en el lugar, cuyos resultados indican grandes variaciones en los valores de transmisividad y permeabilidad en el acuífero aluvial/coluvial, lo cual se debería a:

- Las variaciones laterales y transversales en el material y la granulometría (lomos, arenas y gravas), típicos de un ambiente depositacional fluvio/glacial.
- La presencia de depósitos más gruesos (más ripios) en el paleo-cauce con mayor permeabilidad.
- Presencia de cuerpos lenticulares lodosos y capas discontinuas con una menor permeabilidad asociadas a eventos depositacionales de baja energía.
- Las variaciones en el espesor saturado del material aluvial/coluvial debido a la topografía y a la geometría del basamento rocoso.

En relación al coeficiente de almacenamiento, se ha estimado que a partir de experiencias en ambientes similares en el norte de Chile y dada la variabilidad de la granulometría, el coeficiente de almacenamiento podría variar entre el 5% y 25%. Para el caso de las unidades en roca, las transmisividades y permeabilidades depende de los diferentes niveles de fracturamiento, ya que ante la ausencia de porosidad primaria, el agua se almacena sólo en las fracturas, las cuales disminuyen a medida que aumenta la profundidad, con la consiguiente disminución del almacenamiento. De esta manera se estima que el almacenamiento de las unidades rocosas sea inferior a 0.001, es decir, < 0.1%.

En relación a eventuales perturbaciones, no se prevén alteraciones en la calidad y/o cantidad de los recursos hidrogeológicos del área por el emplazamiento del acopio de sulfuros.

En la sección 5.2.4 del Capítulo 5 “Línea de Base” del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, se presenta una descripción detallada del componente ambiental Hidrogeología, en tanto que en la sección 6.3.3 del Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” se presenta un análisis que permite concluir que no se esperan efectos sobre los recursos hidrogeológicos asociados por el Proyecto.

Acopio de Sulfuros

a) Suelo, considerando la descripción del uso del suelo, de su capacidad de uso, clasificación según aptitud y características edafológicas. Además deberá indicarse si se encuentra regulado por algún instrumento de planificación territorial o si forma parte de un área bajo protección oficial.

a.1) Uso del Suelo:

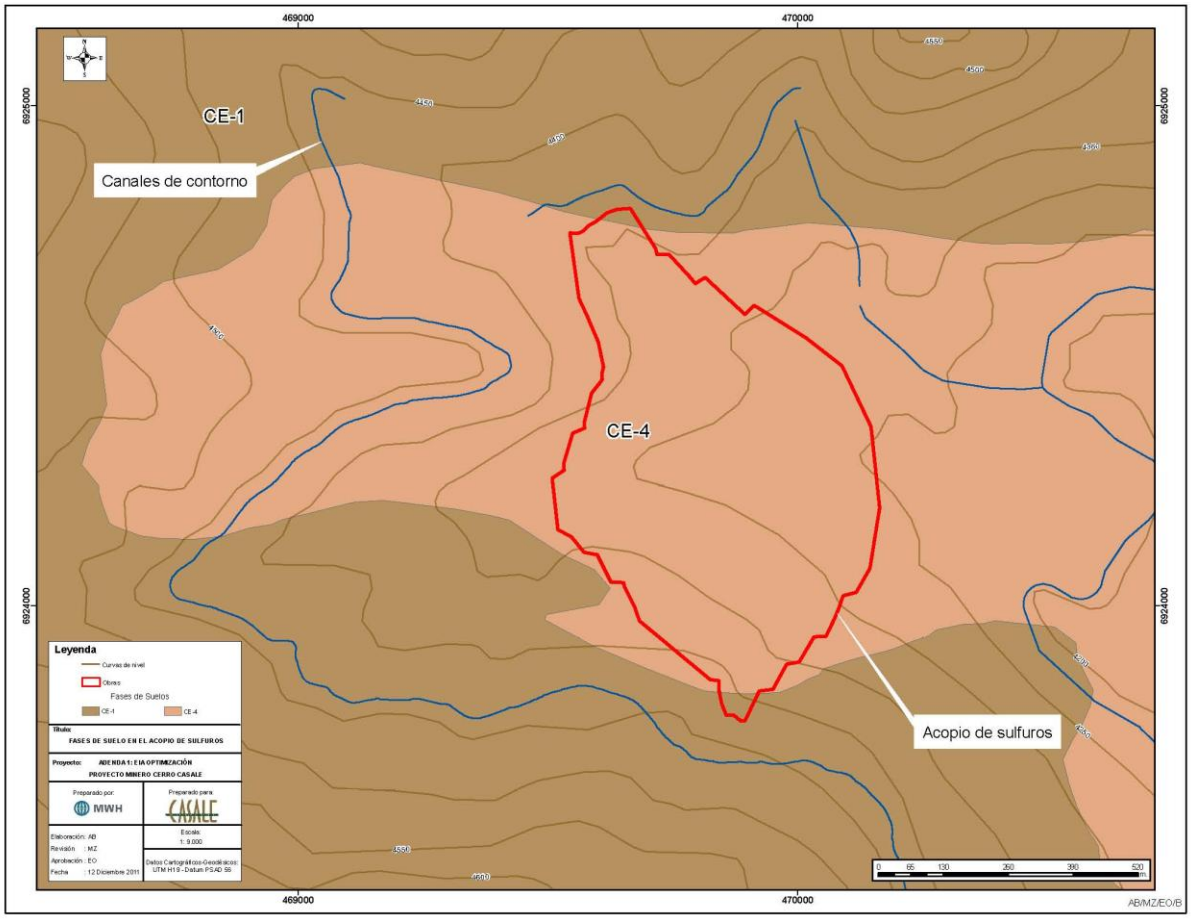
Actualmente, no existe ningún uso del área de emplazamiento del acopio de sulfuros.

a.2) Caracterización:

En el sitio de emplazamiento del acopio de sulfuros, existe la unidad homogénea de suelos "Asociación Cerros" (CE) (ver Figura 3-2), cuyas fases, capacidades de uso, clasificación según aptitud y características edafológicas se indican a continuación:

- Presenta capacidades de uso VII en su fase CE-2; y VIII en sus fases CE-1 y CE-4.
- Clase de drenaje: 5; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.
- Corresponde a suelos en posición de laderas de cerros, con pendientes complejas y abruptas, con presencia de rocosidad y zonas de flujos de detritos. Poseen escaso desarrollo, están estratificados a causa de constantes movimientos de tipo aluvio coluvial, con abundante presencia de fragmentos y gravas en la sección de control. Son suelos de pH ligeramente alcalino, no salinos y no sódicos, con buen drenaje. Presentan un horizonte diagnóstico Ocrico y ausencia de otras características. Se clasifica en el Orden Entisoles. En cuanto a la erosión, se observa pavimento del desierto, zonas de movimientos de remociones en masa, y flujos de detritos.

Figura 3-2. Unidades Homogéneas de Suelos Sitio de Emplazamiento del Acopio de Sulfuros.



Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

a.3) <u>IPT o Áreas Bajo Protección Oficial</u>:

No existe ningún instrumento de planificación territorial sobre el sitio de emplazamiento del acopio de sulfuros, así como tampoco áreas bajo protección oficial.

b) Subsuelo, considerando su estratigrafía y permeabilidad.

A continuación se presenta la descripción del subsuelo del área de emplazamiento del acopio de sulfuros, de acuerdo al tipo de suelo presente en el lugar.

Tabla 3-5. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Asociación Cerros" (CE)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 – 18	A	Pardo rojizo.	Franco arcillo arenosa; pedregosidad > 80% en forma de lajas planas grises dispuestas horizontalmente.	Finas comunes, medias y gruesas escasas.	-
18 – 100	2B	Seco: - Húmedo: -	Arcilloso, muy plástico, muy adhesivo.	Raíces finas y medias escasas.	-
100 y más	3C	Seco: - Húmedo: -	-	-	-

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

c) Calidad del aire, clima y/o meteorología, considerando niveles de material particulado y otros contaminantes atmosféricos relevantes, así como temperatura, humedad, precipitaciones y vientos.

La información referida a calidad del aire, clima y/o meteorología, es la misma que la señalada anteriormente para el PAS 88 del Depósito de Relaves de Limpieza, dada la proximidad entre ambas obras.

d) Geología y geomorfología, considerando riesgos de remoción en masa, volcánicos, geomorfológicos y sísmicos, en relación a estructuras geológicas, así como las condiciones de superficie.

d.1) Geología:

En el sitio de emplazamiento del acopio de sulfuros, se presenta la unidad geológica M3i, la cual corresponde a complejos volcánicos parcialmente erosionados y secuencias volcánicas: lavas, brechas, domos y rocas piroclásticas andesítico-basálticas a dacíticas. Su origen corresponde a la era del Cenozoico, periodo Neógeno y época Mioceno Inferior Medio.

d.2) Geomorfología:

Respecto a la Geomorfología presente en el sitio, se ha identificado la unidad geomorfológica Roca Expuesta o Cubierta por Coluvio, la cual se divide en 13 sub-unidades:

- Macizo rocoso intrusivo: Cuerpo de roca ígnea que cristaliza desde el magma fundido bajo la superficie terrestre, y que por diversas razones aflora en la superficie "intruyendo" a las formas preestablecidas.
- Dique andesítico hipabisal: Estructura intrusiva de cuerpo tabular discordante relativamente angosto, a menudo con trazas verticales.

- Sills y lacolitos: Cuerpos tabulares y lenticulares intrusivos a lo largo de estratos. Formados cuando el magma se introduce entre capas sedimentarias a escasa profundidad.
- Stock: Masa de roca ígnea que se formó cuando el magma se emplazó en profundidad, cristalizó, y posteriormente quedó expuesto.
- Pillow lava: Lavas solidificadas en un ambiente subacuático.
- Macizo volcánico: Estructura inserta en un sistema discordante, de origen volcánico.
- Macizo metamórfico: Estructura que ha sufrido una transformación física y química al interior de la corteza terrestre, debido a la acción de las estructuras vecinas, en cuanto éstas alteran condiciones de temperatura y presión.
- Macizo sedimentario marino: Estructura estratificada originada por la acumulación de sedimentos de origen marino.
- Macizo volcanosedimentario: Estructura mixta de características volcánicas y sedimentarias.
- Macizo volcano-sedimentario marino: Estructura mixta de características volcánicas y sedimentarias marinas.
- Domo volcánico: "Bóveda" o "cúpula" de lava solidificada que arquea el terreno
- Caldera volcánica: Depresión circular o elíptica formada por el colapso de una estructura preexistente durante una erupción de gran magnitud.
- Centro volcánico erodado: Estructura comunicante entre el manto y la superficie terrestre de carácter temporal, actualmente susceptible a la acción de agentes erosivos.

d.3) Riesgos:

Los principales riesgos geológicos que se aprecian en el sector del acopio de sulfuros son flujos de detritos, acotados sectores de caída de rocas y deslizamientos, los que no ofrecen riesgo al estar considerados en el diseño del acopio.

e) Hidrogeología e hidrología, considerando la eventual perturbación de flujos de agua subterránea o superficiales, ya sea por contaminación o por uso, incluyendo un plano de la hoya hidrográfica involucrada, que contenga la identificación de las zonas habitadas.

La información entregada anteriormente para el PAS 88 del Depósito de Relaves de Limpieza, referida a la descripción de las componentes hidrológica e hidrogeológica y las eventuales perturbaciones asociadas, es aplicable al sitio de emplazamiento del Acopio de Sulfuros, dada la proximidad con el Depósito de Relaves de Limpieza.

Botadero de Estériles

Con respecto al Botadero de Estériles, se aclara que en el EIA del Proyecto Minero Aldebarán se presentaron los antecedentes para solicitar el Permiso para establecer botaderos en las minas a tajo abierto, a que se refiere el artículo 318 del D.S. Nº72/85 del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera. Sin perjuicio de lo anterior y considerando que el actual botadero presenta como modificación una pila de lixiviación, a continuación se entregan los antecedentes para solicitar el PAS 88.

a) Suelo, considerando la descripción del uso del suelo, de su capacidad de uso, clasificación según aptitud y características edafológicas. Además deberá indicarse si se encuentra regulado por algún instrumento de planificación territorial o si forma parte de un área bajo protección oficial.

a.1) Uso del Suelo:

Actualmente, no existe ningún uso del área de emplazamiento del botadero de estériles.

a.2) Caracterización:

En el sitio de emplazamiento del botadero de estériles, existen seis unidades homogéneas de suelos, a saber: "Misceláneo Terrazas Aluviales (TA)", "Misceláneo Coluvial (MC)", "Terrenos Rocosos (R)", "Asociación Cerros" (CE), "Misceláneo Quebrada" (MQ) y "Asociación Vegas" (VEG) (ver Figura 3-3), cuyas fases, capacidades de uso, clasificación según aptitud y características edafológicas se indican a continuación:

- Asociación Terrazas Aluviales del Río Turbio (TA):
  - Presenta capacidades de uso VII en su fase TA-1; y VIII en su fase TA-2.
  - Clase de drenaje: 6; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.
  - Corresponde a suelos en posición de terrazas aluviales del fondo del valle del río Nevado, de topografía que varía de planos a suavemente inclinado (pendiente 1 a 3%). Algunos sectores corresponden a suelos estratificados con secuencias de horizontes enterrados, de texturas medias y gruesas. Son suelos con pH ligeramente alcalino, ligera a moderadamente salinos, con contenidos adecuados de nitrógeno y bajos de fósforo. Presentan drenaje bueno a excesivo, un horizonte diagnóstico Ocrico, y ausencia de otras características. Se clasifican en el Orden Entisoles. En cuanto a la erosión, se observa pavimento del desierto y zonas de escurrimiento preferencial.
- Misceláneo Coluvial (MC)
  - Presenta capacidades de uso VII en su fase MC-1; y VIII en su fase MC-2.
  - Clase de drenaje: 6; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.

- Corresponde a suelos en posición conos de deyección, con pendientes simples de 8 a 15% o superiores. Son suelos estratificados con una secuencia característica de horizontes A-C. Existe dominancia de texturas gruesas, con abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. La unidad MC-3 presenta bloques comunes en superficie. No se cuenta con información química de estos suelos. El horizonte diagnóstico corresponde al horizonte Ócrico, de tal forma que se clasifican en el Orden Entisoles. En cuanto a la erosión, la unidad está sometida a procesos de erosión hídrica y arrastres aluvio coluviales.

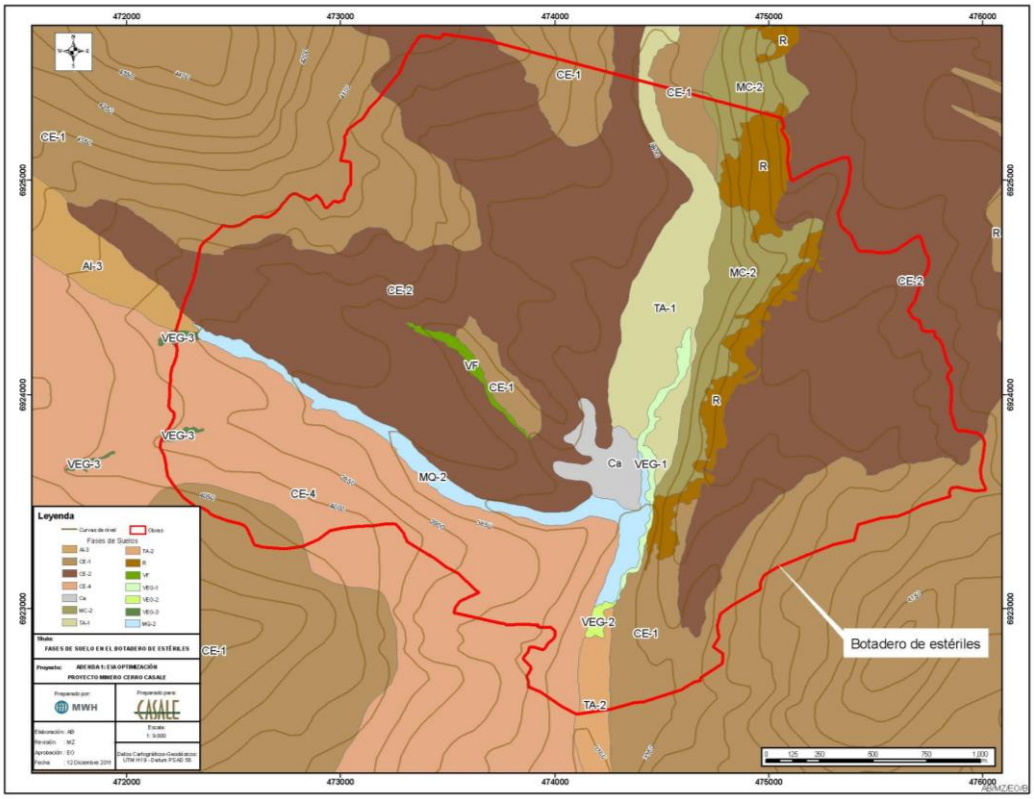
- Terrenos Rocosos (R)
  - Capacidad de uso VIII
  - Corresponde a los afloramientos rocosos presentes en el área de estudio, se incluyen aquellos situados en la costa asociado a terrazas marinas, donde participan en un 50% o más de la superficie de la unidad
  - Asociación Cerros (CE):
  - Presenta capacidades de uso VII en su fase CE-2; y VIII en sus fases CE-1 y CE-4.
  - Clase de drenaje: 5; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.
  - Corresponde a suelos en posición de laderas de cerros, con pendientes complejas y abruptas, con presencia de rocosidad y zonas de flujos de detritos. Poseen escaso desarrollo, están estratificados a causa de constantes movimientos de tipo aluvio coluvial, con abundante presencia de fragmentos y gravas en la sección de control. Son suelos de pH ligeramente alcalino, no salinos y no sódicos, con buen drenaje. Presentan un horizonte diagnóstico Ocrico y ausencia de otras características. Se clasifica en el Orden Entisoles. En cuanto a la erosión, se observa pavimento del desierto, zonas de movimientos de remociones en masa, y flujos de detritos.

- Misceláneo Quebradas (MQ):
  - Presenta capacidades de uso VII en su fase MQ-2.
  - Clase de drenaje: 6; Aptitud agrícola: 8; Categoría de riego: 6; y Aptitud frutal: D.
  - Corresponde a suelos en posición de fondo de valle, con pendientes complejas y escurrimientos o cauces intermitentes. Son suelos estratificados sin desarrollo de pedogénesis. Existe dominancia de texturas gruesas, abundante presencia de fragmentos y gravas angulares. No se cuenta con información química de estos suelos. El horizonte diagnóstico corresponde al horizonte Ócrico, de tal forma que se clasifican en el Orden Entisoles. Suelos en posición de quebradas, constituida por materiales de origen aluvial y/o coluvial, ocupando fondos de valle amplios.

- Asociación Vegas (VEG):
  - Presenta capacidades de uso VIII en su fase VEG-1, VEG-3 y VF (vega cementada por procesos evaporíticos) y una capacidad de uso VII en su fase VEG-2.

- Clase de drenaje: 2 (para VEG-1, VEG-2 y VEG-3) y 5 (para VF); Aptitud agrícola: 6 (para VEG-1, VEG-2 y VEG-3) y 8 (para VF); Categoría de riego: 4 (para VEG-1, VEG-2 y VEG-3) y 6 (para VF); y Aptitud frutal: D.
- Corresponde a suelos en posición de interfluvio en laderas de cerro, o bien como surgencias, con desarrollo de vegetación hidromórfica, con abundante presencia de raíces y acumulaciones de carbonatos. En algunos sectores se describió una situación de vega endurecida por procesos evaporíticos. Son suelos desarrollados a partir de materiales minerales con presencia orgánica sobre depósitos aluviales o coluviales, con superposición de varios depósitos que forman abanicos en la zona de contacto lateral de los valles o quebradas. Presentan erosión por sobrepastoreo y procesos de degradación severos, llegando a desaparecer la cubierta vegetal en algunos sectores. Posee epipedón no clasificable como horizonte orgánico, sino que Ócrico, por contenido de carbono orgánico que no supera el 18% y ausencia de condiciones ácuicas. Se clasifican como Entisoles, presentan pH ligeramente alcalino y son no salinos, condición que cambia a suelos ligeramente salinos en aquellas zonas con rasgos de degradación. Presentan altos contenidos de Azufre.

Figura 3-3. Unidades Homogéneas de Suelos Sitio de Emplazamiento del Botadero de Estériles.



Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

a.3) IPT o Áreas Bajo Protección Oficial:

No existe ningún instrumento de planificación territorial sobre el sitio de emplazamiento del botadero de estériles, así como tampoco áreas bajo protección oficial.

b) Subsuelo, considerando su estratigrafía y permeabilidad.

A continuación se presenta la descripción del subsuelo del área de emplazamiento del botadero de estériles, de acuerdo a los cuatro tipos de suelos presentes en el lugar.

Tabla 3-6. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Asociación Terrazas Aluviales del Río Turbio" (TA)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 - 3	O	Húmedo: gley negro 2.5/N	Franco arcillo arenosa, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo.	Raíces gruesas comunes, muy finas y finas abundantes.	Límite ondulado abrupto. Leve olor a ácido sulfhídrico.
3 - 35	AC	Húmedo: pardo 7.5 YR 4/3	Colchón de raíces en una matriz areno gravosa.	Raíces gruesas comunes, muy finas y finas abundantes.	Límite ondulado abrupto.
35 y más	C	Húmedo: pardo 7.5 YR 4/3	Matriz de arena con abundantes raíces, menor presencia de gravas que el horizonte anterior.		

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

Tabla 3-7. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Misceláneo Coluvial (MC)"

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 – 1	Pavimento del desierto con gravas subangulares; costra superficial ligeramente dura en seco.				
0 – 10	-	Seco: 2.5 YR 4/3, pardo rojizo. Húmedo: Variegado.	Arenosa.	-	-
10 – 36	-	Pardo rojizo.	Arenas gruesas.	-	-
36 – 57	-	Pardo rojizo.	-	Raíces muy finas ocasionales.	-
57 - 85	-	Seco: Variegado. Húmedo: Variegado.	-	Raíces muy finas ocasionales.	-

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
85 – 97	-	Pardo rojizo.	-	Raíces finas escasas.	-
97 – 120	-	Seco: Variegado. Húmedo: Variegado.	Arenas aluviales estratificadas y depósitos coluviales estratificados.	Raíces finas escasas.	-
1 – 97	-	Pardos rojizos.	Arenas aluviales estratificadas y depósitos coluviales estratificados.	-	-

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

Tabla 3-8. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Asociación Cerros" (CE)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 – 18	A	Pardo rojizo.	Franco arcillo arenosa; pedregosidad > 80% en forma de lajas planas grises dispuestas horizontalmente.	Finas comunes, medias y gruesas escasas.	-
18 – 100	2B	Seco: - Húmedo: -	Arcilloso, muy plástico, muy adhesivo.	Raíces finas y medias escasas.	-
100 y más	3C	Seco: - Húmedo: -	-	-	-

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

Tabla 3-9. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Misceláneo Quebradas" (MQ)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 - 3		Seco: gris rosáceo 7.5 YR 7/2 Húmedo: variegado	Gravas y arenas de origen volcánico, suelto.	Ausencia de raíces.	Límite lineal abrupto.
03-May	A	Seco: gris rosáceo 7.5 YR 6/2 Húmedo: pardo 7.5 YR 4/3	Areno francosa. Sin estructura, duro en seco, muy friable en húmedo. Poros medios y gruesos abundantes. Gravilla en un 20%.	Ausencia de raíces.	Límite lineal abrupto. Sin reacción al ácido cítrico.

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
May-20	2C	Húmedo: variegado	Estrata de gravilla y arena, sin estructura, suelto. Gravilla en un 80%.	Ausencia de raíces.	Límite lineal abrupto.
20 - 60	3C	Húmedo: variegado con dominancia del pardo 75 YR 4/4	Areno gravosa, ligeramente firme en húmedo. Poros finos abundantes. Gravilla en un 30%.	Ausencia de raíces.	-

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

Tabla 3-10. Descripción del Perfil de Suelos Serie "Asociación Vegas" (VEG)

Profundidad (cm)	Código	Color	Textura / Estructura	Raíces	Observaciones
0 – 17	A	7.5 YR 5/3 pardo en húmedo	Franco arenosa, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo; suave	Finas comunes, muy finas escasas	Completamente saturado, sales en superficie. Límite lineal abrupto
17 y más	2C	Variegado	Estratas de arenas y gravas	No observadas por nivel freático	Nivel freático a los 17 cm

Fuente: Elaboración propia en base a campaña de terreno.

c) Calidad del aire, clima y/o meteorología, considerando niveles de material particulado y otros contaminantes atmosféricos relevantes, así como temperatura, humedad, precipitaciones y vientos.

La información referida a calidad del aire, clima y/o meteorología, es la misma que la señalada anteriormente para el PAS 88 del Depósito de Relaves de Limpieza, dada la proximidad entre ambas obras.

d) Geología y geomorfología, considerando riesgos de remoción en masa, volcánicos, geomorfológicos y sísmicos, en relación a estructuras geológicas, así como las condiciones de superficie.

d.1) Geología:

En el sitio de emplazamiento del botadero de estériles, se presentan las siguientes unidades geológicas:

- Qa:

Corresponden a depósitos sedimentarios y aluviales, subordinadamente coluviales o lacustres, tales como gravas, arenas y limos, cuyo origen corresponde a la era Cenozoico, período Cuaternario, época Pleistosceno-Holoceno.

- OM3:

Corresponde a secuencias y centros volcánicos intermedios a ácidos, tales como lavas, brechas, domos y rocas piroclásticas andesíticos a riolíticos, cuyo origen corresponde a la era Cenozoico, período Paleógeno y época Oligoceno-Mioceno.

- E2c:

Corresponde a secuencias volcano-sedimentarias, tales como brechas sedimentarias y volcánicas, areniscas e intercalaciones de tobas. Su origen corresponde a la era Cenozoico, período Paleógeno y a la época Eoceno.

- M3i:

Corresponde a complejos volcánicos parcialmente erosionados y secuencias volcánicas: lavas, brechas, domos y rocas piroclásticas andesítico-basálticas a dacíticas. Su origen corresponde a la era del Cenozoico, periodo Neógeno y época Mioceno Inferior Medio.

- Mh:

Corresponde a pórfidos dacíticos, andesíticos, monzodioritas y dioritas de hornblenda, piroxeno y biotita. Su origen corresponde a la era del Cenozoico, periodo Neógeno y época Mioceno (20-12 Ma).

d.2) Geomorfología:

Respecto a la Geomorfología presente en el sitio, se han identificado cinco unidades geomorfológicas, a saber: “till glaciar / morrenas”, “roca expuesta o cubierta por coluvio” (ya descrita en el PAS 88 para el acopio de sulfuros), “llanura aluvial”, “geoformas de remoción en masa” y “abanicos / conos de flujo de detritos”. Estas unidades se describen a continuación:

- Till Glaciar / Morrenas

Materiales depositados por el hielo glaciar. El till puede presentar morfologías características, así se habla de morrenas laterales, frontales y terminales.

- Llanura Aluvial:

Superficie de características clásticas y detríticas no consolidadas, más o menos llana y horizontal, originada por depósito gravitatorio o acción fluvial.

- Geoformas de remoción en masa:

Se divide en tres sub-unidades,

  - Depósito coluvial: Acumulación de material procedente de la erosión de laderas debido a la acción de la gravedad. Dicho material se presenta escasamente seleccionado, y por lo general es de características subangulosas.
  - Depósito de remoción en masa: Acumulación de volumen de material de suelos y roca, debido a procesos de movilización lenta o rápida, los cuales son gatillados y favorecidos y por acción de falla estática, -la cual depende de las condiciones y contextos del material en cuestión-, y/o por la acción de fallas dinámicas asociadas a sismos o precipitaciones intensas.
  - Depósito de talud: Depósitos gravitatorios producidos por acción erosiva en los sectores altos de las vertientes, que se desplazan y acumulan en zonas de cambio brusco de pendiente.

- Abanicos / Conos de Flujo de Detritos:

Depósito fluvial o de características mixtas, que posee la característica forma de un cono.

d.3) Riesgos:

Los principales riesgos geológicos que se aprecian en el sector del botadero de estériles, son flujos de detritos, sectores de caída de rocas, deslizamientos, escarpe e inundación.

e) Hidrogeología e hidrología, considerando la eventual perturbación de flujos de agua subterránea o superficiales, ya sea por contaminación o por uso, incluyendo un plano de la hoya hidrográfica involucrada, que contenga la identificación de las zonas habitadas.

La información entregada anteriormente para el PAS 88 del Depósito de Relaves de Limpieza, referida a la descripción de las componentes hidrológica e hidrogeológica y las eventuales perturbaciones asociadas, es aplicable al sitio de emplazamiento del Botadero de Estériles, dada la proximidad con el Depósito de Relaves de Limpieza.

3.5 PAS 89

3.5.1 En relación al emplazamiento de extracción de áridos (8 sectores), en el marco de la presente evaluación, y de acuerdo a los antecedentes que acompaña el Titular en el presente Estudio de Impacto Ambiental, relacionados éstos, al Permiso Ambiental Sectorial N° 89 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, no se presentan observaciones sobre los antecedentes ahí indicados. Sin embargo el Titular deberá entregar los antecedentes a este organismo en forma sectorial para su evaluación previo a la ejecución de las obras.

Respuesta: 3.5.1

Se acoge la solicitud y se entregarán los antecedentes en forma sectorial previo a la ejecución de las obras.

3.6 PAS 90

3.6.1 Se solicita al Titular manejar como residuo peligroso el lodo generado en la piscina de evaporación de agua de descarte de la PTOI (peor escenario), por lo que debe estimar su generación, manejo y disposición final de acuerdo a las características de peligrosidad que pudiera presentar.

Respuesta: 3.6.1

El lodo generado en la piscina de evaporación de agua de descarte de la PTOI se estima en aproximadamente 87 toneladas al año. Este será removido periódicamente y corresponderá a sales principalmente que serán reincorporadas al concentrado en el edificio de almacenamiento de concentrado filtrado antes de ser embarcados.

3.6.2 Se solicita al Titular presentar los antecedentes de este permiso respecto del sistema de agua de lavado de camiones del sector Punta Padrones.

Respuesta: 3.6.2

En el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable, sección 3.2.2.4 Residuos Líquidos, se indicó que en el sector Punta Padrones se implementará un sistema de separación de aguas y aceites provenientes del efluente generado por el lavado de camiones. Sin embargo, se debe aclarar que sistema no realizará una separación aguas/aceites y solo recirculará las aguas de lavado.

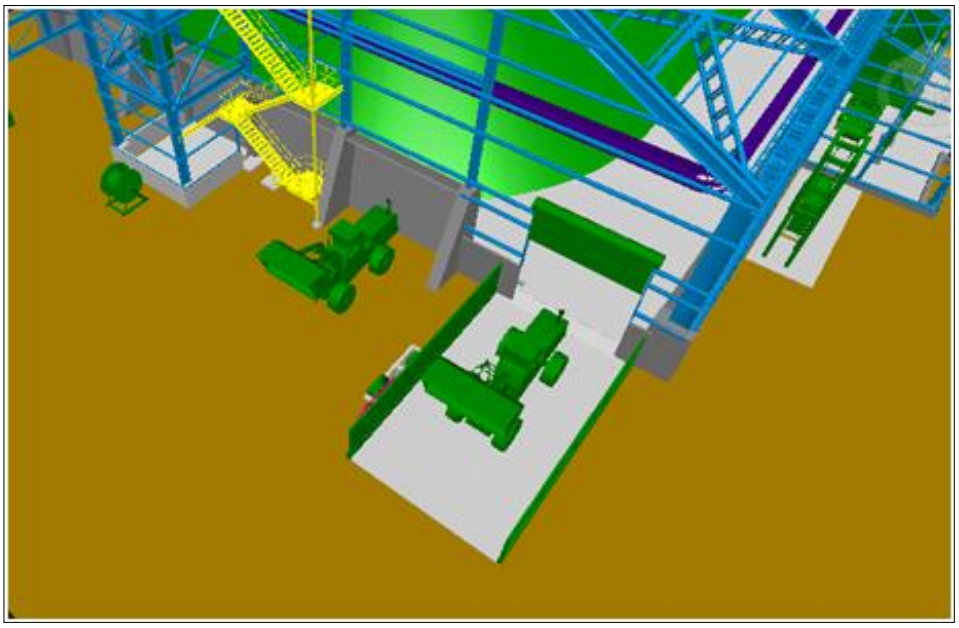
Este sistema de recirculación no fue descrito dado que las instalaciones de la planta de filtrado en Punta Padrones se asumen como aprobadas por Aldebarán y se presenta como modificación en este sector solamente a la planta de osmosis inversa.

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación se entregan antecedentes sobre el sistema de recirculación:

En el sector de Punta Padrones se ubicará una estación de lavado (ver Figura 3-4) para cargadores, en uno de los accesos del edificio de almacenamiento de concentrado, que consistirá en una losa de hormigón con pendientes que dirigirán las aguas de lavado de ruedas y palas de cargadores a un foso colector. Desde aquí las aguas serán bombeadas de vuelta hacia el proceso, reingresándolas en el cajón de alimentación del espesador de concentrado.

Según las características del sistema de recirculación de aguas de lavado, se estima no pertinente la presentación de los antecedentes del PAS 90, dado que no se realizará evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros.

Figura 3-4. Estación de Lavado.



3.6.3 Se solicita al Titular indicar si contará con sistema de lavado de maquinarias y vehículos en el sector Mina-Planta. De ser afirmativo, se solicita entregar los antecedentes para el cumplimiento del presente permiso.

Respuesta: 3.6.3

PAS Artículo 90

Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

El Art. 71 señala: "Corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a:

b) la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros. Antes de poner en explotación las obras mencionadas, ellas deben ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud".

El Proyecto Aldebarán; ya aprobado por la RCA 14/02; contempla la construcción de un sistema de lavado de maquinarias y vehículos en el sector Mina-Planta.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) Caracterización físico-química y microbiológica correspondiente al residuo industrial de que se trate.

El efluente a tratar del sistema de lavados de vehículos y maquinarias, contendrá hidrocarburos de petróleo, sólidos (tierra común) y eventualmente detergentes, que serán considerados como residuos peligrosos.

b) La cuantificación del caudal a tratar, evacuar o disponer.

El Proyecto considera que el sistema de lavado será para un total de 12 camiones al día; por lo que el caudal máximo para el lavado de camiones y equipos será de aproximadamente 396 m^3/día. Del valor anterior aproximadamente 360 m^3/día serán utilizados para el lavado de camiones a través de pitones, 36 m^3/día a través de hidrolavadora y 24 por medio de carretes de manguera.

Se calcula un caudal aproximado de 96 m^3/día de pérdida por evaporación y una recuperación en el clarificador de aproximadamente 310,08 m^3/día.

c) Tipo de tratamiento de los residuos industriales y mineros.

El agua del lavado va a la primera piscina (Piscina N°1: Decantación de Sólidos Gruesos), donde arrastrará desde la losa de lavado, sólidos; gravas y arenas; y aceites. Luego, una vez que los sólidos gruesos decantaron, el agua pasa por rebose a la Piscina N° 2: Decantación de Sólidos Finos (Sedimentación), donde la principal función es separar por medio de sedimentación los sólidos sobre 40 micras y que no fueron decantadas en la piscina anterior. En cuanto a las partículas menores a 40 micras, se removerán mediante un equipo filtrante (clarificador).

Posterior a los procesos anteriores, el agua rebosa en la Cámara N°1, donde se realiza la etapa de separación de aceites e hidrocarburos presentes en el agua. La separación del agua con el aceite se logra forzando el flujo de la mezcla a través de un vertedero sumergido, donde el apaciguamiento de la superficie y la menor densidad del aceite permiten que el aceite quede retenido, acumulándose en la superficie, hasta que rebosa hasta la siguiente cámara para su contención. El aceite sobrenadante es retirado a través de un OIL-SKIMMER.

El agua pasa a la piscina final por la parte inferior dejando el aceite en la etapa anterior. Para evitar que el nivel del agua se rebalse en el sistema hay un rebose en la piscina de agua “limpia” que va a una piscina grande exterior de agua reciclada. El resto del agua sigue su proceso al clarificador (que retira partículas <40 micras) y luego termina en el estanque para volver a ser reutilizada.

d) La evacuación y disposición final de los residuos industriales y mineros, considerando, entre otros, los olores.

Los aceites, grasas y lodos acumulados en el sistema de separación, serán manejados como residuos peligrosos, esto es, almacenados temporalmente en isocontenedores de 1 m^3 en el patio de acumulación temporal de residuos peligrosos que utilizará el Proyecto, donde serán confinados y posteriormente dispuestos en sitios de disposición final autorizados.

e) El efecto esperado de la descarga sobre el cuerpo o curso receptor, identificando los usos actuales y previstos de dicho receptor.

No aplica para el sistema evaluado; ya que no se considera descargas de los aceites, grasas ni sólidos sobre ningún cauce superficial o subterráneo, ya que éstos serán almacenados temporalmente en isocontenedores de 1 m^3, para luego ser retirados y dispuestos como residuos peligrosos en un lugar autorizado, por parte de terceros.

f) La identificación de existencia de lodos, su cantidad y su caracterización físico-química y microbiológica.

Los residuos semisólidos que quedan en el depósito de retención del sistema de separación de aceite, serán identificados como lodos, cuya composición característica corresponde, en general, sólo a tierra común, a fracciones de hidrocarburos de petróleo y posiblemente algo de detergente. Se estima que se generarán aproximadamente 6 ton/día de residuos semisólidos, los que serán almacenados en isocontenedores de 1 m^3.

g) Las características del tratamiento, disposición o evacuación de los lodos.

Los aceites, grasas y lodos que se generan del sistema de separación serán manejados como residuos peligrosos, esto es, serán colocados en isocontenedores de 1 m^3 en el patio de acumulación temporal de residuos peligrosos con que contará el Proyecto, donde serán confinados y posteriormente dispuestos en sitios de disposición final autorizados.

3.6.4 Se solicita al Titular definir para el efluente de la PTOI, los parámetros y frecuencia de monitoreo del cumplimiento de la NCh 1333.

Respuesta: 3.6.4

Se estima efectuar durante el primer año de operación de la planta PTOI monitoreos mensuales en base al cumplimiento de los contenidos en NCh 1333, posterior a ello, se acordará con la autoridad competente variar dicha frecuencia considerando que los parámetros se mantengan estables y dentro de cumplimiento.

En la siguiente tabla se muestra la caracterización físico-química y microbiológica que será considerada para el efluente tratado con calidad para riego según los parámetros definidos en la NCh 1.333.

Tabla 3-11. Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego

Parámetro	Unidad	Riego
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0.10
Bario	mg/L	4
Berilio	mg/L	0.10
Boro	mg/L	0.75
Cadmio	mg/L	0.010
Cianuro Total	mg/L	0.2
Cloruro	mg/L	200.00
Cobalto	mg/L	0.050
Cobre	mg/L	0.20
Coliformes Fecales	NMP/100 mL	≤1000
Conductividad	µmhos/cm	≤750 e
Cromo	mg/L	0.10
Fluoruro	mg/L	1.00
Hierro	mg/L	5.00
Litio	mg/L	2.50
Litio (Cítricos)	mg/L	0.075
Manganeso	mg/L	0.20
Mercurio	mg/L	0.001
Molibdeno	mg/L	0.010
Níquel	mg/L	0.20
pH	-	5.5 - 9.0
Plata	mg/L	0.20
Plomo	mg/L	5.00
Selenio	mg/L	0.020
Sodio Porcentual	%	35.00
Sólidos Totales Disueltos	mg/L	≤500 e
Sulfato	mg/L	250
Vanadio	mg/L	0.10
Zinc	mg/L	2.00

3.6.5 El Titular señala que los lixiviados se retirarán y se dispondrán en la PTAS del proyecto para su tratamiento. Al respecto se señala al Titular que este RIL debe ser tratado una planta de tratamiento de RILes.

Respuesta: 3.6.5

Se acoge la observación. El relleno sanitario contará con un sistema colector de lixiviados compuesto por una red de tuberías perforadas ubicadas en el fondo del relleno y conectadas a una tubería principal que los conducirá a la cámara de almacenamiento temporal. La cámara tendrá dos salidas: una conexión para estanques de camión y otra salida a un sistema de recirculación de lixiviados.

El sistema de recirculación de lixiviados los conducirá desde la cámara de vuelta al relleno. Esto ayudará a incrementar la biodegradación anaeróbica.

La conexión para estanques de camión permitirá la salida del sobrante de este RIL con destino a un lugar autorizado para recibir este tipo de residuos y el transporte se realizará mediante un transportista debidamente autorizado. Tanto para el transporte como para la disposición se cumplirá con la normativa vigente.

Tal como se indicó en la respuesta a la observación 1.11.6, dado que en la Región de Atacama no existen, a la fecha, empresas que puedan hacerse cargo de este tipo de residuos, estos podrán ser conducidos a otras regiones que si poseen instalaciones pertinentes a este tipo de residuos.

3.7 PAS 91

3.7.1 El Titular debe indicar para la etapa de construcción, cuáles serán los sistemas a implementar para el tratamiento de aguas servidas en los diferentes campamentos de las LAT's y acueducto-concentraducto, señalando ubicación, características, flujo a tratar y los antecedentes requeridos por el presente permiso, para cada instalación.

Respuesta: 3.7.1

Tal como se indicó en la observación 1.2.17, los campamentos de las LAT's, del acueducto y concentraducto, contarán con una planta de tratamiento de lodos activados. Estas plantas utilizan un proceso biológico con actividad bacteriana consistente en bacterias aeróbicas, las que absorben el oxígeno de las aguas, degradando y oxidando la materia orgánica.

En el Plano 1.2.5-1 se presenta la ubicación de los campamentos y en el Plano 1.2.5-2, se muestra la distribución tipo de los campamentos, en donde se aprecia la ubicación específica de la planta de tratamiento de lodos activados dentro de estos.

Los antecedentes del PAS 91 para las plantas de tratamiento de los campamentos fueron descritos en la respuesta a la observación 1.2.17.

3.7.2 El Titular debe demostrar que el sistema de tratamiento de aguas servidas del Campamento Casale, aprobado mediante resolución exenta Nº14/2002, será suficiente para tratar el aumento de capacidad de camas del campamento de 400 a 900. De sufrir modificaciones, debe presentar nuevamente los antecedentes para el cumplimiento de este PAS.

Respuesta: 3.7.2

Efectivamente, dado el aumento de la capacidad de camas, la planta de tratamiento de aguas servidas del Campamento Casale será ampliada en su capacidad con respecto a lo presentado en el proyecto aprobado mediante RCA Nº14/02, tal como se indicó en el Capítulo 2

Descripción de Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale". Cabe señalar que el aumento de la capacidad de camas será de 4000 a 9000.

A continuación se entregan los antecedentes para el cumplimiento del PAS 91.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para el control de aquellos factores, elementos o agentes del medio ambiente que puedan afectar la salud de los habitantes, de acuerdo a:

a) En caso de disposición de las aguas por infiltración:

a.1) La profundidad de la napa en su nivel máximo de agua, desde el fondo del pozo filtrante

a.2) La calidad del terreno para efectos de determinar el índice de absorción

a.3) La cantidad de terreno necesario para filtrar

a.4) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas

No se considera filtrar aguas servidas, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

b) En caso que las aguas, con o sin tratamiento, sean dispuestas en un cauce superficial:

b.1) La descarga del efluente en el cauce receptor

b.2) La caracterización físico-química y microbiológica de las aguas

b.3) Las características hidrológicas y de calidad del cauce receptor, sus usos actuales y previstos

No se considera disponer aguas servidas en ningún cauce, por lo que este numeral no aplica al presente caso.

c) En casos de plantas de tratamiento de aguas servidas:

c.1) La caracterización físico-química y microbiológica del caudal a tratar

Tabla 3-12. Características de las Aguas a Tratar en la PTAS.

Parámetro	Factor Unitario de Carga [kg/hab día]	Unidad	Concentración		
			Rango		Típico
			Mínimo	Máximo	
DBO5	0,035*	mg/l	200	450	310
SST	0,035	mg/l	175	350	270
NKT-N	0,008	mg/l	40	80	60
Fósforo Total	0,0008	mg/l	4	8	6
Aceites y Grasas	-	mg/l	45	100	60
Coliformes Totales	-	NMP/100ml	1,00E+06	1,00E+08	1,00E+07
pH	-	-	5	8	7,2

* El rango de concentraciones está basado en caudales entre 100 y 200 l/hab-d.

Fuente: CEJV-CMC, 2011.

c.2) El caudal a tratar

La planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), en el sector del campamento Casale, comenzará su funcionamiento durante la fase de construcción, con una capacidad aproximada de 1.035 m^3/d, manteniéndose operativa durante la fase de operación con una capacidad aproximada de 225 m^3/d.

c.3) Caracterización físico-química y bacteriológica del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor

El agua tratada tendrá calidad de riego, de acuerdo a lo establecido por la NCh1333 Of 78. Este efluente será utilizado en riego de caminos para control de polvo o para recirculación a piscinas de procesos. Cabe destacar que en ningún caso se contempla descarga de estas aguas a cursos o cuerpos receptores.

Tabla 3-13. Caracterización Físico-química y Microbiológica del Efluente Tratado en PTAS.

Parámetro	Unidad	Conc.
DBO5	mg/l	< 35
SST	mg/l	< 20
NKT	mg/l	< 15
(NO2 + NO3)-N	mg/l	< 15
Grasa/Aceites	mg/l	< 20
Turbiedad	NTU	<10

Fuente: CEJV-CMC, 2011.

c.4) La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta

Los lodos de la PTAS no poseerán sustancias reactivas ni tóxicas, tampoco presentarán características de peligrosidad, y cumplirán con las características del DS4/09 MINSEGPRES.

Para el tratamiento de los lodos generados en la digestión aerobia, se contará con plantas deshidratadoras de lodos con filtros de prensa. Posteriormente y con el objetivo de disponer los lodos tanto en mono rellenos o rellenos sanitarios de terceros, se ha especificado una humedad máxima para los lodos de un 60%.

En el periodo de mayor demanda de la PTAS (fase de construcción), se estima una producción diaria aproximada de 8 kg de lodos.

A continuación en la Tabla 3-14 se detallan -a modo referencial- una estimación y características de los lodos generados por la PTAS.

Tabla 3-14. Estimación y Características Referenciales de los Lodos Generados por PTAS.

Parámetro	Expresión	Valor	Unidad
Sólidos Suspendidos Totales	SST	1000 - 3000	mg/L
Sólidos Suspendidos Volátiles	SSV	80	%
Sólidos Suspendidos No Volátiles (Inorgánicos)	SSNV	20	%
pH	pH	6.5 -7.0	Ad
Tasa de sedimentación	VL30	300 - 600	ml/30 minutos

SSV: Corresponden a sólidos del tipo orgánico y biológico.
VL30: Volumen del lodo formado en cono Inhof de 1 litro durante 30 minutos.
Fuente: CEJV-CMC, 2011

3.7.3 El Titular debe mantener controles en la operación de los sistemas de tratamiento de aguas servidas tales como: control diario de CLR en el efluente, DBO5, olores, vectores y control mensual de coliformes fecales (<1000 NMP), manteniendo estos registros disponibles para ser presentados al momento de la fiscalización.

Respuesta: 3.7.3

Sobre el efluente se realizarán los controles solicitados, custodiándose registros de las mediciones de autocontrol con el objetivo que se encuentren disponibles y actualizados para ser presentados al momento que la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) realice las fiscalizaciones correspondientes.

Es importante mencionar, que el Proyecto Cerro Casale no considera descargas a ningún cuerpo de agua superficial y/o subterráneo; por lo que el efluente tratado se utilizará en el riego de caminos para el control de polvo o para recirculación a piscinas de proceso. Por otra parte, la

calidad del efluente cumplirá con los requisitos para uso de riego establecidos en la Norma Chilena 1.333 Of. 78.

3.7.4 Los lodos retirados de las PTAS deben ser estabilizados conforme al D.S. 4, por lo anterior se solicita al Titular demostrar el cumplimiento de esta normativa.

Respuesta: 3.7.4

Del tratamiento de las aguas servidas se obtendrán lodos clasificados como Clase B "Lodo apto para aplicación al suelo, con restricciones sanitarias de aplicación según tipo y localización de los suelos y cultivos" de acuerdo con el Decreto Supremo 04/2009 Reglamento Para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Se considera una forma de manejo y disposición que comprende una recirculación entre el estanque de sedimentación y aireación. Al envejecer, los lodos irían al acumulador de lodos, donde serían aireados y posteriormente removidos y retirados por un vehículo limpia fosas (con las autorizaciones vigentes para tal efecto), para finalmente ser dispuestos en relleno sanitario, estimándose la generación de 80 kg/día ó 2,4 ton/mes durante la etapa de operación.

Adicionalmente, el PAS 91 señaló en el Capítulo 3 sección c.4): La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta: "Los lodos de la PTAS no poseerán sustancias reactivas ni tóxicas, tampoco presentarán características de peligrosidad, y cumplirán con las características del D.S 04/2009".

Para mayores antecedentes respecto al cumplimiento de esta normativa, dirigirse a la respuesta de la observación 2.2.1 del presente Adenda.

3.7.5 El relleno sanitario El Chulo (único autorizado en la región), no cuenta con permiso para la disposición de lodos. Dado lo anterior se solicita al Titular disponer en su propio relleno, previo filtrado y estabilización de éstos.

Respuesta: 3.7.5

Tal como se señaló en la respuesta a la observación 2.2.2, si a la fecha que se inicien las operaciones de las PTAS no hay disponible un relleno sanitario en la región autorizado para recibir lodos de PTAS y mientras no se encuentre operativo el relleno sanitario en instalaciones del Proyecto, los lodos de PTAS serán llevados a un relleno sanitario autorizado para recibir lodos de PTAS en alguna otra región del país que lo permita. En todo caso se contempla la construcción del relleno sanitario en etapas tempranas de la fase de construcción.

3.7.6 Se solicita al Titular entregar los antecedentes del sistema de tratamiento de aguas servidas del Patio Estacionamiento, ubicado en Punta Gorda.

Respuesta: 3.7.6

En el Capítulo 2 del EIA (sección 2.3.7.1) se indicó que el Patio de Estacionamiento contará con un sistema séptico de aguas servidas. Sin embargo, se ha estimado cambiar esta solución por una planta de tratamiento de aguas servidas modular, tal como se indicó en respuesta a la observación 1.2.21 del presente Adenda.

3.7.7 Respecto de las PTAS de Campamento CASALE y de la Planta de Procesamiento, se solicita al Titular indicar de qué manera las mismas instalaciones operarán con diferentes flujos de entrada, en la fase de construcción y operación del proyecto, señalando como serán manejados dichos flujos para que no se produzcan sobrecarga del sistema o lavado del mismo.

Respuesta: 3.7.7

Los flujos mayores corresponden a los "peaks" para las respectivas etapas de construcción y definen el tamaño inicial de las plantas. Estas plantas se solicitan modulares, módulos de 250m³/d para las plantas de agua potable y módulos de 75 m³/d para las plantas de aguas servidas. Así la planta de tratamiento de agua potable campamento Casale de aprox. 1.250 m³/d corresponderá a 250 x 5 módulos para construcción y pasa a 1 módulo en operación.

El mismo criterio se adoptó para las plantas PTAS, así 225 x 5 = 1125 m³/d para la PTAS de Campamento CASALE y 75 x 3 = 225 m³/d para la PTAS de Planta de Procesamiento. La integración del número de módulos e instrumentación y control por cada planta modular deberá ser propuesto por el Vendor.

3.7.8 Respecto a los flujos de las plantas de tratamiento de agua servidas, se solicita al Titular confirmar los siguientes flujos:

- *Flujos PTAS Campamento CASALE, fase construcción 1035 m3/d, operación 225 m3/d.*
- *Flujos PTAS Planta Procesamiento 225 m3/d, en operación 75 m3/d.*

Respuesta: 3.7.8

Se confirman los flujos de las plantas de tratamiento de agua servidas señalados en la observación.

3.7.9 Se solicita al Titular presentar los antecedentes del PAS 91 para las plantas de hormigón que incluye su proyecto.

Respuesta: 3.7.9

No se acoge la observación, ya que la obra mencionada no cuenta con el tipo de instalaciones indicadas en el PAS 91.

3.8 PAS 92

3.8.1 El Titular en Descripción del Proyecto Plan de Cierre, reconoce que pudiera generarse un espejo de agua en el rajo minero, por lo que se solicita al Titular evaluar la pertinencia del presente permiso.

Respuesta: 3.8.1

Sin perjuicio del hecho que el rajo constituye una obra o actividad que no es objeto del presente EIA y se encuentra por tanto bajo la RCA 14/2002 de Aldebarán, CMC estima que el Permiso Ambiental Sectorial al que se refiere el artículo 92 del DS 95/2001 Reglamento del SEIA, no es aplicable al presente caso, en atención a lo siguiente:

El citado artículo 92 establece que:

"En el permiso para ejecutar labores mineras en sitios donde se han alumbrado aguas subterráneas en terrenos particulares o en aquellos lugares cuya explotación pueda afectar el caudal o la calidad natural del agua, a que se refiere el artículo 74 del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo."

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas adecuadas para la preservación y/o protección de la fuente o caudal que se afectará, de acuerdo a:

a) Definición del uso actual y previsto de las aguas.

b) Determinación de la alteración que producirían las labores mineras, en los usos previstos de las aguas.

c) Caracterización físico-química y biológica del agua."

Por su parte, el artículo 74 del Código Sanitario, en su inciso 1º, señala que:

"No se podrá ejecutar labores mineras en sitios donde se han alumbrado aguas subterráneas en terrenos particulares ni en aquellos lugares cuya explotación pueda afectar el caudal o la calidad natural del agua, sin previa autorización del Servicio Nacional de Salud, el que fijará las condiciones de seguridad y el área de protección de la fuente o caudal correspondiente."

De la lectura de ambas disposiciones se desprende que las situaciones y requisitos que en éstas señalan no son aplicables al caso del presente EIA. En efecto:

- No estamos en presencia de un lugar en donde *"se han alumbrado aguas subterráneas en terrenos particulares"*. El hecho de que alumbren aguas en el sector del rajo es un hecho futuro incierto, no se realizarán labores mineras en un lugar donde ya exista afloramiento de aguas subterráneas.

- En el mismo sentido, las requisitos que se exigen para el otorgamiento de este PAS (literales a, b y c del artículo 92), no serían factibles de cumplir, toda vez que –no existiendo afloramiento de aguas en el sector-, no es posible informar el uso actual, futuro o previsto definido para aguas no afloradas, así como tampoco su caracterización físico-química ni biológica.
- Misma consideración es aplicable respecto de la condicionante referida a la ejecución de labores en "lugares cuya explotación pueda afectar el caudal o la calidad natural del agua", a lo que se añade que, en atención al diseño y manejo del rajo y obras asociadas, se trata de aguas que, en el supuesto de aflorar en el futuro, quedarán confinadas y estables, no drenando hacia el valle.

Adicionalmente, cabe tener presente la respuesta dada a la observación 1.20.26 del presente Adenda, en donde CMC se compromete a "llevar un registro de las aguas halladas que *pudiesen incurrir* en el rajo minero, informando a la DGA y autoridad ambiental, los balances hídricos de dichas aguas halladas."

3.9 PAS 93

3.9.1 Se solicita al Titular presentar los antecedentes para el cumplimiento del presente permiso respecto de:

- *Depósito de estériles*
- *Depósito de relaves*
- *Depósito de ripios*

Respuesta: 3.9.1

CMC entiende que el PAS 93 referido en la pregunta no es aplicable a los depósitos enumerados en la consulta (estériles, relaves, ripios), ya que no constituyen lugares para la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase a la que se refieren los artículos 79 y 80 del DFL N° 725/67, Código Sanitario.

Concordante con esta interpretación, SERNAGEOMIN explícitamente se refiere a ellos como residuos mineros masivos, solicitando todos los antecedentes para el otorgamiento del PAS descrito en el Artículo N° 88, el que se adjunta para su conocimiento en la respuesta a la pregunta 3.4.1.

3.9.2 Respecto de los relaves producidos del proceso, se solicita al Titular realizar Test TCLP Y SPLP para evaluar el comportamiento de movilidad de sus constituyentes y así para poder determinar su manejo y disposición final, tomando todos los resguardos necesarios para evitar contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas que pudieran afectar la salud de las personas.

Respuesta: 3.9.2

Se acoge lo solicitado y se informará a la autoridad de los resultados empíricos de los Test TCLP y SPLP durante la operación del Proyecto. Se recuerda que el Sistema de Control de Infiltraciones que recolecta todas las aguas de contacto en el sector del muro cortafuga, asegura la no afectación de la calidad de las aguas del río Nevado y resguarda de cualquier evento contaminación de suelos y aguas superficiales y subterráneas que pudieran afectar la salud de las personas.

3.9.3 Se solicita al Titular indicar cuál es el impacto respecto de la movilidad de sus constituyentes al disponer finalmente los relaves con una concentración de cianuro de 1 ppm. Indicar qué medidas se implementaran para evitar fugas de contaminantes, contaminación de suelos y agua, Además de señalar las medidas se tomarán para el cierre de estos (cubierta impermeabilizada).

Respuesta: 3.9.3

Se aclara que no existirá un impacto respecto de la movilidad de sus constituyentes al disponer finalmente los relaves con una concentración de cianuro de 1 ppm, ya que el Proyecto contempla medidas para evitar aquello, partiendo desde aguas arribas, con el revestimiento de la base del depósito de relaves de limpieza y aguas abajo, el sistema de control de infiltraciones que captará todas las aguas de contacto para devolverlas a la planta de procesamiento.

Respecto a la medidas a implementar para evitar fugas de contaminantes, contaminación de suelos y agua, en las respuesta a las observaciones 1.2.9 y 1.6.7, se señala que una de las optimizaciones que se realizan al Proyecto sometido a la presente evaluación ambiental, apunta precisamente a implementar medidas de prevención y control ambiental específicas para los relaves de limpieza. Para ello se ha considerado que el área de almacenamiento de estos relaves tenga un elemento que actúe para reducir la permeabilidad de la base y confinar la pulpa depositada. El elemento que mejor se ajusta a la condiciones del proyecto y de la topografía es una geomembrana, la que se emplaza en toda la superficie de inundación de los relaves como se menciona en el acápite 2.3.2.4 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”.

Adicionalmente, tal como se señaló en la respuesta a la observación 1.20.11, el sistema de drenaje del depósito de relaves de limpieza contará con un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas. En caso de no detectar presencia de aguas de contacto o infiltraciones, estas aguas subterráneas serán conducidas e incorporadas en el aluvial aguas abajo del muro de confinamiento. En caso que si se detecten aguas de contacto, las aguas serán captadas y bombeadas de vuelta al depósito.

Respecto a medidas para la fase de cierre, en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, se señaló que durante el período de evaporación de agua y consolidación de los relaves, se mantendrá operativo el sistema de recuperación de aguas claras, la cual se enviará a la planta de destrucción de cianuro y carbón en columnas que

estará operativa. Una vez alcanzada la condición de consolidación de los relaves, se iniciarán los trabajos de movimientos de tierra, cobertura y reperfilamiento de la superficie de los relaves. Se instalará una cobertura de material inerte de baja permeabilidad o como alternativa una carpeta plástica recubierta con material granular. De esta forma se evitará el contacto de las precipitaciones directas y escorrentías laterales con el relave subyacente, y se facilitará la evacuación de las aguas a través de un canal superficial.

3.9.4 Respecto del Relleno sanitario, se solicita al Titular entregar las características constructivas de las zanjas del relleno sanitario y de residuos industriales no peligrosos tales como dimensiones, principales obras, plan de construcción, capas de impermeabilización de fondo y de los taludes.

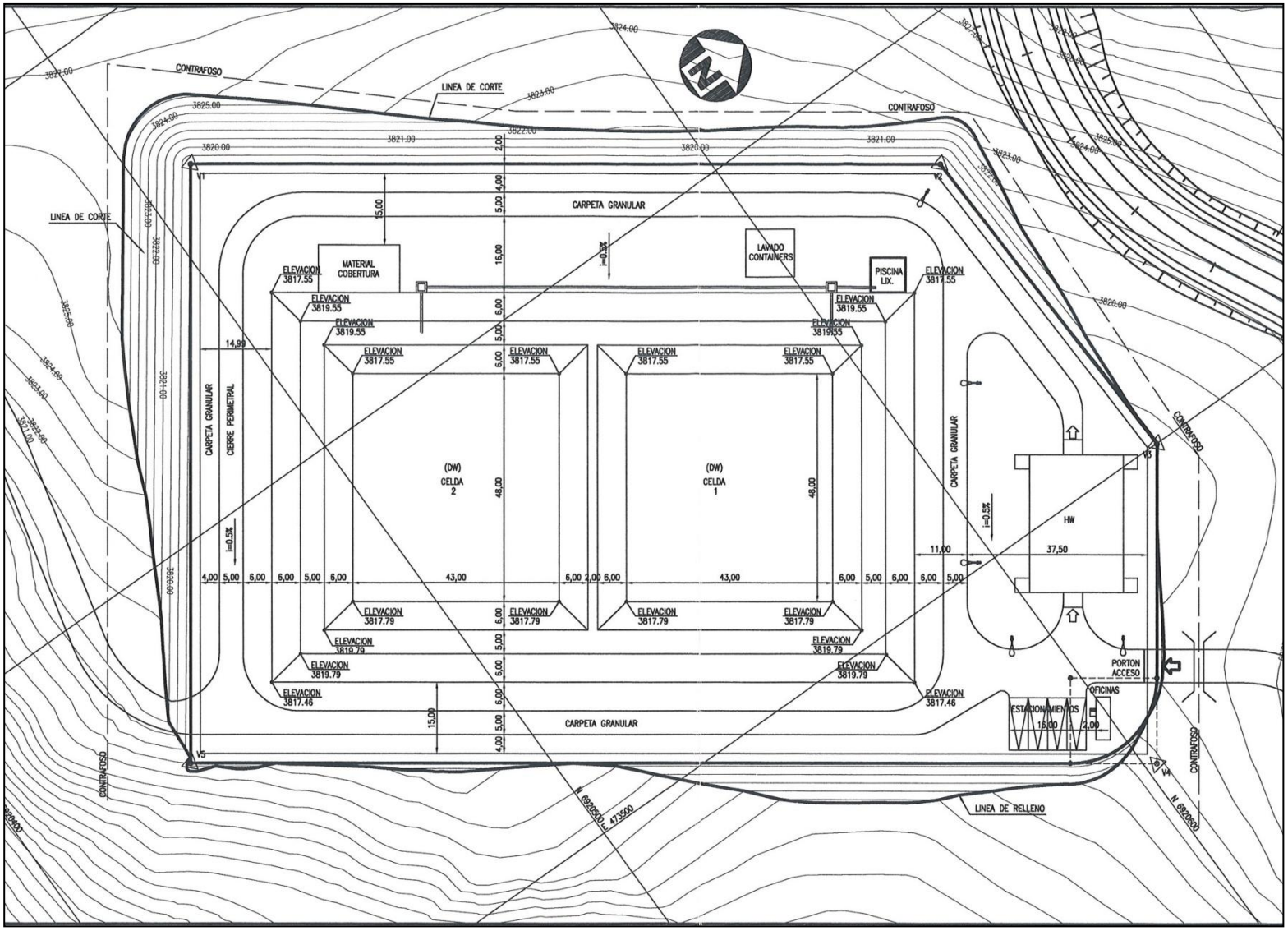
Respuesta: 3.9.4

Con respecto a las características constructivas de las zanjas del relleno sanitario se comenzará la preparación del terreno, realizando una limpieza y retiro de escombros (si fuera necesario) para proseguir con desmalezar y destroncar y para luego escarpar el terreno de acuerdo a lo estipulado por la mecánica de suelos. Luego se perfilará el terreno generando las pendientes y compactando adecuadamente el terreno, con el fin de dejarlo preparado para la instalación de las capas de revestimiento (geomembranas) sobre los cuales se depositarán los residuos. Posteriormente se procederá a construir los muros en tierra de 2.0 m de altura con taludes de 3H:1V. Luego esta plataforma deberá perfilarse con pendiente mínima de 0,5 % hacia la parte baja del área y cubrirse con una capa de Arcilla Geosintética Bentonítica (GCL) autosellante. Sobre esta capa de GCL se colocará una membrana de HDPE, luego una de Geonet y sobre ella una de HDPE. Entre geomembranas se colocará un Geotextil. A continuación de las diferentes membranas de revestimiento se procede a la disposición de los tubos de drenaje (perforados), los que constituyen la red de drenaje para recolectar los lixiviados, sobre una capa de material drenante (cantos rodados).

En la Figura 3-5 se presenta la plataforma norte que incluye el relleno sanitario de residuos domésticos y la bodega de almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Este plano presenta detalles de las características de las zanjas del relleno. Cabe señalar que el número de celdas que tendrá el relleno sanitario se ha actualizado a dos (el Plano 2-12 del Capítulo 2 del EIA indicaba cuatro celdas).

La construcción del relleno de residuos industriales no peligrosos se comenzará con la preparación del terreno, se escarpará, destroncará y desmalezará la superficie dejándola libre de cualquier tipo de arbusto y raicillas. Luego se perfilará el terreno generando las pendientes y compactando adecuadamente el terreno, con el fin de depositar los residuos. Posteriormente se procederá a construir los muros en tierra de 2.0 m de altura con taludes de 3H:1V. La Figura 3-5 presenta detalles de las características de las zanjas del relleno de residuos industriales no peligrosos.

Figura 3-5. Relleno Sanitario de Residuos Domésticos



3.9.5 Respecto del relleno sanitario de residuos asimilables a domésticos, el Titular debe dar cumplimiento al DS 189/05, por lo que debe entregar los antecedentes para el cumplimiento de los artículos que les son aplicables y justificar los que no les son aplicables.

Respuesta: 3.9.5

De acuerdo a lo indicado en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable en su sección 3.2.2.6, el relleno sanitario ha considerado en su diseño, construcción, operación y cierre todas las condiciones sanitarias y de seguridad establecidas en el Decreto supremo N°189/05 que Aprueba Reglamento sobre condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, tal como se describe a continuación:

Título II Del sitio (artículos 8 a 12)

Tal como se indicó en respuesta a la observación 1.2.26, la ubicación del Relleno Sanitario cumple con los requerimientos técnicos y ambientales mínimos para la localización que indica este decreto, según se describe a continuación:

- No existen edificaciones para uso habitacional y/o de servicios a menos de 300 m, por lo que cumple con la zona de protección indicada por normativa.
- No existen captaciones de agua existentes a menos de 600 m del sitio, por lo que cumple con la normativa vigente.
- El sitio se ubica a más de 400 m del Río Nevado, por lo tanto considerando la máxima crecida en un período de retorno de 100 años la distancia no debería superar los 60 m que solicita la normativa actual.
- El sitio no se encuentra cercano a quebradas existentes.

Título III Del diseño (artículos 13 a 26) y Título IV De la habilitación y operación (artículos 27 a 45)

Los requisitos contenidos en estos artículos han sido considerados en el diseño del relleno, tal como se describe en la sección 3.4.7 del Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable (PAS 93). Adicionalmente, en respuesta a la observación 1.20.13, se ha detallado información respecto al diseño de las celdas y sobre el sistema de control de filtraciones y escurrimiento de las precipitaciones del relleno y en respuesta a la observación 3.9.4 se entregan las características constructivas de las zanjas del relleno sanitario tales como dimensiones, principales obras, plan de construcción, capas de impermeabilización de fondo y de los taludes.

Título V Del monitoreo y control (artículos 46 a 52)

Tal como se describe en la sección 3.4.7 del Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable (PAS 93), el relleno sanitario contará con al menos dos pozos de monitoreo

del agua subterránea, uno aguas arriba y el otro aguas debajo de la ubicación del relleno. El seguimiento de la calidad del agua subterránea estará incorporado dentro del "Plan de Seguimiento y Cumplimiento Cuenca Río Nevado (Anexo 2-J del Capítulo 2)" y considerará los parámetros contenidos en la NCh 1.333. También se considerarán los siguientes parámetros, que son indicadores de contaminación orgánica y por líquidos lixiviados: cloruros, conductividad eléctrica, color, DQO, turbiedad y oxigeno disuelto. La frecuencia de monitoreo será anual y los resultados serán incluidos en el informe anual de monitoreo.

Título VI Del cierre y abandono (artículos 53 a 55)

Tal como se describe en la sección 3.4.7 del Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable (PAS 93), se hará el cierre definitivo del relleno sanitario de tal forma de garantizar condiciones sanitarias y ambientalmente seguras de acuerdo al D.S.189/05.

3.9.6 Se solicita al Titular indicar el manejo de los lixiviados en la cámara de almacenamiento del relleno sanitario de residuos asimilables a domésticos, para evitar malos olores y vectores de interés sanitario. Además se solicita al Titular describir sistema de manejo y control de gases.

Respuesta: 3.9.6

Para el almacenamiento temporal de lixiviados se usará una cámara de hormigón cerrada estanca, dotada de un sistema de ventilación y aireadores. Esta cámara debe tener dos salidas: una para ser conectado a un camión cisterna y otra para ser conectado al sistema de recirculación de lixiviados del relleno. Como la cámara de almacenamiento de lixiviados es cerrada estanca se evitan los malos olores y vectores interés sanitario.

Se considera la instalación de chimeneas de ventilación de biogás para ser liberado a la atmósfera. El sistema de extracción de gases dispondrá de tuberías de PVC dispuestas en forma vertical fijados a la base del vertedero, rodeado de gravas y protegidas por una malla de alambre. En la parte superior se inserta un tambor acondicionado y perforado por donde se evacuan los gases. La distancia entre chimeneas será de 45 m.

3.9.7 Respecto al Relleno de residuos industriales no peligrosos; se solicita al Titular se identifique los tipos y características de los residuos no peligrosos a disponer finalmente. Se solicita implementar en las zanjas, al menos, suelo compactado y taludes resistentes a los esfuerzos realizados y a la circulación de vehículos.

Respuesta: 3.9.7

Los residuos sólidos no peligrosos (domésticos y asimilables e industriales no peligrosos) se dispondrán en contenedores y/o áreas que aseguren una correcta disposición temporal de cada uno de los tipos de residuos de acuerdo con las siguientes categorías:

- Residuo Domésticos y Asimilable (contendor verde)

En todos los sectores de oficinas, instalaciones de servicios de alimentación y en instalaciones retiradas donde se requieran, se habilitarán contenedores especialmente diseñados para contener residuos clasificados por tipo: papeles y cartones; plásticos; vidrios; latas; y orgánicos.

- Residuo Industrial No Peligroso (contenedor azul)

Los residuos industriales no peligrosos, durante la construcción se dispondrán temporalmente en tolvas ubicadas en las zonas de construcción debidamente identificadas (mediante una etiqueta indicando el tipo de residuo)

Los residuos industriales no peligrosos comprenden chatarras, cartones, escombros, pallets, gomas, fierro, vidrios y elementos similares. Estos residuos se originarán principalmente en las áreas de oficinas, taller de mantenimiento de vehículos menores, en abastecimiento de operaciones, mantención y reposición de materiales, mantención de maquinaria y equipos, aseo de lugares de trabajo y planta de tratamiento de aguas.

En las zanjas se implementará, al menos, suelo compactado y taludes resistentes a los esfuerzos realizados y a la circulación de vehículos que apoyarán en las labores de manejo de residuos acorde con lo señalado en el D.S. 189/2005 Reglamento Sobre Rellenos Sanitarios. El Contratista encargado de la operación del relleno asegurará que se cumplan todas las especificaciones operacionales y de mantención aplicables al área de disposición de los residuos.

3.9.8 Respecto al depósito de Almacenamiento Temporal de Residuos Reciclables y Reutilizables, se solicita al Titular describir estas instalaciones, considerando las actividades que se realizarán, en relación al cumplimiento del DS 594/99. Además se solicita al Titular señalar cuáles serán las instalaciones sanitarias de este lugar, evaluando la presentación de los permisos 90 y 91.

Respuesta: 3.9.8

De conformidad a lo dispuesto en el D.S. 594/1999 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, todo lugar de trabajo debe contar con agua potable destinada al consumo humano. La legislación vigente contempla los siguientes criterios de diseño:

- Disponer de una dotación mínima de agua equivalente a 100 litros de agua por persona por día (artículo 14 D.S. 594/1999 del Ministerio de Salud).
- Se utilizarán baños químicos durante la construcción del relleno sanitario, en las cantidades indicadas en los artículos 24 y 23 del D.S. 594/1999 MINSAL, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. La instalación, operación y limpieza de estos baños será contratada a una empresa especializada que cuente con las autorizaciones pertinentes.

- Los trabajadores contarán con la ropa y EPP adecuados para el trabajo y funciones encomendadas, tales como:
  - Detector de gases,
  - Casco protector,

Se aclara que en el depósito de Almacenamiento Temporal de Residuos Reciclables y Reutilizables, no se contemplan instalaciones sanitarias en las que sea pertinente la presentación de los permisos 90 y 91.

3.9.9 Respecto al almacenamiento de residuos; se solicita al Titular definir cuantos sitios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos se implementarán en las faenas de construcción de las LAT's, PTOI Caldera, acueductos-concentraducto, hidroeléctrica, etc. en la fase de construcción y operación, señalando su ubicación y características de construcción. Se solicita presentar tabla resumen, en donde se indique la ubicación de estos lugares de almacenamiento y su capacidad aproximada, entregando los antecedentes asociados al presente permiso.

Respuesta: 3.9.9

Durante la fase de construcción de la hidroeléctrica se utilizará la Bodega de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos planificada en el Proyecto, para la cual ya se presentaron los antecedentes del PAS 93. Adicionalmente, se habilitará una plataforma de servicio contigua a la plataforma multipropósito Peñasco Largo, en el área de ocupación final de la pila de lixiviación. Esta plataforma contará con dos bodegas para almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Los antecedentes del PAS 93 relativos a estas bodegas fueron descritos en la observación 1.2.18.

Respecto a la fase de construcción y operación de la PTOI Caldera y del Patio de Estacionamiento, se estima implementar una bodega para almacenamiento temporal de residuos peligrosos que cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2004 del MINSAL. Los antecedentes del PAS 93 relativos a estas bodegas fueron descritos en la observación 1.22.13 para la PTOI Caldera y 1.2.21 para el patio de estacionamiento.

Respecto a las LAT's y del acueducto-concentraducto, se contempla habilitar un depósito de almacenamiento temporal de residuos y un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) en los respectivos campamentos temporales durante la fase de construcción.

En el Plano 1.2.5-1 se presenta la ubicación de los campamentos temporales y en el Plano 1.2.5-2, se muestra la distribución tipo de los campamentos, en donde se aprecia la ubicación específica del depósito de almacenamiento temporal de residuos y del depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) dentro de estos. Los antecedentes del PAS 93 fueron descritos en la respuesta a la observación 1.2.17 del presente Adenda.

3.9.10 Respecto de la generación y manejo de los escombros en la etapa de construcción y cierre del proyecto, se solicita al Titular describir las condiciones de esta disposición final, las cuales deben reunir como mínimo las siguientes condiciones:

- *No estar expuesto a inundaciones*
- *El nivel freático superior debe ser, al menos, 1 metro bajo el punto de menor cota del sitio de disposición final.*
- *De preferencia se deben elegir sitios usados para la extracción de áridos para la construcción u otros sitios que se encuentren con su cota de fondo bajo el nivel natural del terreno.*
- *Se deben considerar obras de desviación de escorrentías superficiales de forma de minimizar el ingreso de éstas al sitio.*
- *Señalar identificación del uso final del sitio*
- *Capa de recubrimiento o afinado a la superficie final del sitio de disposición de escombros*
- *Se deberá asegurar que al término de la etapa de cierre y posterior abandono la instalación, no importe riesgo para la población*

Respuesta: 3.9.10

Los escombros durante la etapa de construcción serán acopiados en los frentes de trabajo de distinta manera y dependiendo de los volúmenes que sean generados. Para áreas de trabajo como plataformas y frentes de trabajo retirados donde se desarrollen trabajos específicos de construcción, se ubicarán tolvas para la disposición correcta de los escombros. En áreas donde los trabajos desarrollados signifiquen la remoción y ubicación de volúmenes mayores de escombros, estos serán dispuestos en zonas que su diseño garantice su estabilidad y acople paisajístico al entorno ambiental donde se va a desarrollar. Así además, se atenderán las condiciones de diseño señaladas y que dicen relación con:

- No estar expuesto a inundaciones.
- El nivel freático superior debe ser, al menos, 1 metro bajo el punto de menor cota del sitio de disposición final.
- De preferencia se deben elegir sitios usados para la extracción de áridos para la construcción u otros sitios que se encuentren con su cota de fondo bajo el nivel natural del terreno.
- Se deben considerar obras de desviación de escorrentías superficiales de forma de minimizar el ingreso de éstas al sitio.
- Señalar identificación del uso final del sitio Capa de recubrimiento o afinado a la superficie final del sitio de disposición de escombros.

- Se deberá asegurar que al término de la etapa de cierre y posterior abandono la instalación, no importe riesgo para la población.

Adicionalmente, CMC establecerá como parte de la gestión ambiental del Proyecto procedimientos que incorporen entre otras las siguientes consideraciones para asegurar la no afectación del entorno ambiental del área circundante al sector de disposición de los escombros y que continuación se indican:

- Efectuar planes de manejo ambiental adecuados a cada tipo sector de disposición de escombros.
- Asegurar el cumplimiento de criterios para la localización de los escombros, tales como:
- Evitar la afectación de sectores con presencia de flora y fauna en categoría de conservación, además terrenos donde se encuentren sitios de interés arqueológico o histórico.
- Evitar la ubicación a la vista de los usuarios del camino en construcción, al interior de áreas protegidas y sitios prioritarios, en sectores donde existan vestigios evidentes de deslizamientos o arrastres por aguas lluvias u otro tipo de erosión.
- El sector de escombros sólo debe emplazarse en las áreas establecidas y autorizadas del Proyecto.
- Delimitar y marcar claramente el área a utilizar para cada botadero, estableciendo además cierros que impidan el paso de personas y animales.
- Las dimensiones del sector de escombros deberá ser acorde al volumen total de escombros a depositar, con el fin de asegurar su cierre posterior y restauración definitiva, de acuerdo a lo especificado en la etapa de cierre del Proyecto.
- El sector de disposición de escombros deberá ser diseñado de tal forma que se garantice su estabilidad y acople paisajístico al entorno ambiental donde se va a desarrollar.

3.10 PAS 94

3.10.1 Proceso de lavado y refinación

3.10.1.1 Respecto de las emisiones de H2S y HCN, se solicita al Titular implementar un programa de prevención higiene y seguridad de los trabajadores que están sometidos a estos contaminantes. Además, se solicita que en las instalaciones de fundición del metal doré, los ductos de evacuación de emisiones de gases de los hornos sean completamente sellados de manera de minimizar la exposición de los trabajadores a estos contaminantes.

Respuesta: 3.10.1.1

Se acoge lo solicitado por el servicio. Se implementará un programa de prevención higiene y seguridad de los trabajadores y los ductos de evacuación de emisiones de gases de los hornos serán completamente sellados.

3.10.1.2 Se solicita al Titular describir en detalle el sistema de lavado de gases de la planta SART (HCN y H2S) su eficiencia, emisiones producidas y residuos.

Respuesta: 3.10.1.2

En la respuesta a la observación 1.2.31 se ha descrito el sistema de lavado de gases de la planta SART (HCN y H2S), en donde se aclara que no se estima la generación de emisiones ni residuos.

3.10.2 Sector Mina – Planta

3.10.2.1 Se solicita al Titular indicar las actividades de transporte carga y descarga y almacenamiento (si estas actividades se realizan en forma manual o con máquinas, y de qué tipo).

Respuesta: 3.10.2.1

Se debe aclarar que las actividades de transporte carga, descarga y almacenamiento en el sector mina-planta no fueron descritas en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", debido a que estas se consideran como aprobadas mediante RCA Nº 14/02.

En el capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA del Proyecto Minero Aldebarán se indica que la carga del material removido se realizará inicialmente con palas hidráulicas a diesel, que serán apoyadas por cargadores frontales equipados con palas. Luego se usarán palas eléctricas. La carga de los camiones de transporte, equipados con compartimientos de carga se realizará usando las palas ya descritas y transportarán el mineral fuera del rajo abierto.

3.10.2.2 En relación al almacenamiento seguro de los materiales, se solicita al Titular indicar cómo se va a almacenar (rack, pallet, etc.), señalización, segregación etc., señalando además condiciones de almacenamiento.

Respuesta: 3.10.2.2

Los lugares de almacenamiento del sector Mina-Planta se encuentran aprobados por la Resolución Exenta 14/02 para el Proyecto Aldebarán por la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la región de Atacama. No obstante lo anterior, se presentan a continuación las características de área de almacenamiento en la Planta de Mantenimiento.

Dicha área cuenta con un lugar de almacenamiento de insumos del área de molienda. La construcción será un galpón techado y abierto, su piso será de concreto y no contará con calefacción.

Otro lugar de la Planta de Mantenimiento, es la bodega para guardar materiales de mantenimiento y piezas de repuesto, el que estará construido con estructura metálica. El área contará con racks de almacenamiento, sistemas de ventilación, dos oficinas y baños para el personal.

Cabe destacar que de acuerdo a lo estipulado en la Resolución ya mencionada, se compromete como Medida de Prevención, el control periódico de todas las instalaciones de almacenamiento y en relación con las operaciones de descarga y almacenamiento de agentes químicos se exigirá dar cumplimiento a las normas vigentes en Chile, a las regulaciones del Proyecto, y a las aplicaciones de las mejores prácticas ambientales reconocidas.

3.10.2.3 Respecto del almacenamiento de sustancias peligrosas, Se solicita al Titular presentar y describir las medidas de control de la contaminación ambiental del aire, agua y suelos que se implementarán, a fin de controlar las emisiones de los agentes contaminantes.

Respuesta: 3.10.2.3

En relación con el almacenamiento de sustancias peligrosas, se dará cumplimiento de las normas vigentes en Chile y las recomendaciones del IFC para esta actividad (sección 1.5 “Manejo Materiales Peligrosos” de la “Guías Generales Medio Ambiente: Manejo de Materiales Peligrosos”, IFC 2007).

Para evitar el derrame de sustancias peligrosas por concepto de su almacenamiento, se consideran las siguientes acciones preventivas:

- Se procederá a un control periódico de todas las instalaciones de almacenamiento de agentes químicos, combustibles y explosivos y de su gestión, al interior de las instalaciones de Proyecto.
- Las sustancias peligrosas, tanto a granel como envasadas, permanecerán adecuadamente acondicionadas al interior de su bodega respectiva.
- Los estanques, cajas y envases serán marcados y etiquetados, en conformidad con lo establecido en la Norma Chilena Oficial NCh 2190/Of.93.
- Se contará con áreas especiales para el almacenamiento de sustancias peligrosas, diseñadas en base a lo establecido en el DS 148/2003 Reglamento de Residuos Peligrosos y D.S. N° 78 Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas, lo cual incluye:
  - Piso impermeable y resistente estructural y químicamente.
  - Capacidad de retención de escurrimientos o derrames suficiente.

  - Repisas para la disposición de los contenedores con sustancias peligrosas, apoyadas en las murallas y separadas entre sí por pasillos.

- Se revisarán acuciosamente los envases que contienen sustancias peligrosas, en el momento de su recepción, con el fin de descartar posibles fisuras.
- Las bodegas de almacenamiento de sustancias peligrosas contarán con una red de incendio y extintores de polvo químico seco, instalados en lugares señalizados, identificables, de fácil acceso y libres de obstáculo. Además, estarán debidamente señalizados, dando así fiel cumplimiento a lo establecido por el Art. 44 del D.S. Nº 594.
- Los extintores serán sometidos a revisiones preventivas por lo menos una vez al año, disponiendo de extintores de reemplazo durante las mantenciones.
- Todos los empleados serán capacitados en el uso de extintores.
- Los estanques de almacenamiento de solventes y combustibles serán dispuestos en recintos dotados de diques con pretiles, para contener el 110% del volumen del estanque con mayor capacidad (contención secundaria).
- Se contará con un sistema de contención terciaria, correspondiente a la captación de los derrames captados en los diques antes señalados.
- Los estanques de almacenamiento de combustible serán instalados por una empresa autorizada, dando cumplimiento a las normas y disposiciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC).
- La zona de trasiego de los estanques de combustibles contarán con una losa de hormigón, rodeada de una canaleta cubierta con rejillas que permitirá la conducción de los derrames a una cámara de recolección.
- Los estanques de almacenamiento para gases inflamables serán inspeccionados visualmente en forma regular, para detectar pérdidas, daños, o condiciones inusuales.
- En caso de ocurrir una pérdida o derrame de material inflamable, se prohibirá fumar, realizar trabajos de soldadura, ni el uso de llama abierta cerca del área.

Mercurio y Cianuro de Sodio:

En el Capítulo 2 Descripción de Proyecto, Anexo 2-B. Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos, se incluye el Plan de Manejo del Mercurio, dentro del cual se describen procedimientos de emergencias por incendios, derrames y fugas en el almacenamiento.

Adicionalmente, también dentro del Capítulo 2, se incluye el Plan de Manejo de Cianuro de Sodio, que también aborda los procedimientos de emergencias durante el almacenamiento. Específicamente, describe las medidas de contingencia a realizar en incendios, derrames y fugas.

En Anexo 1.12.7 se incluye el Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC, el que incluye los siguientes puntos en relación a lo solicitado en la presenta observación:

- Medidas de Seguridad Generales en el uso y Manejo de Sustancias Peligrosas.
- Medidas de seguridad generales en el almacenamiento de Sustancias Peligrosas.
- Instrucciones de Comunicación con la Autoridad Ambiental en caso de derrame Sustancias Químicas.

En la Tabla 3-15, se establecen una serie de condicionantes para cada sustancia química, en cuanto a su ubicación en planta, separación y segregación, diseño de sitios de almacenamiento y posibilidad de almacenamiento exterior.

Tabla 3-15. Almacenamiento de sustancias peligrosas

Sustancia Química	Ubicación en Planta	Separación y Segregación	Diseño de Sitios de Almacenamiento	Almacenamiento Exterior
Acido Clorhídrico (HCl)	Se debe mantener en un contenedor cerrado con seguridad y etiquetado correctamente.	Se debe almacenar separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes, metales.	Se debe almacenar en lugar bien ventilado. Los estanques de almacenamiento deben disponer de diques.	No se debe almacenar a la intemperie.
Acido sulfúrico (H2SO4)	Debe ser almacenado en contenedores de acero inoxidable.	Debe permanecer separado de sustancias combustibles y reductoras, oxidantes fuertes, bases fuertes y alimentos y piensos.	Mantener a temperatura ambiente (15-25°C), en envase cerrado y ventilado. El sitio debe permanecer protegido de las fuentes de ignición y calor. Acceso al área de almacenamiento sólo a personal autorizado.	No se debe almacenar a la intemperie.
Amil Xantato de Potasio (Colector Primario)	Sin indicaciones.	Debe permanecer separado de ácidos, ya que podría resultar en la evolución de gas hidrógeno Sulfuro tóxico y explosivo.	Sin indicaciones.	Sin indicaciones.
Antiescalante	Sin indicaciones.	Se debe segregar de sustancias incompatibles, manteniendo en recipientes bien sellados.	Se debe almacenar en ambiente seco y bien ventilado, bajo techo y a temperatura ambiente.	No se debe almacenar a la intemperie.
Azufre elemental (S)	Mantener separado del calor y de las fuentes de ignición.	Se debe almacenar de manera segregada a sustancias incompatibles.	Se debe almacenar en lugar ventilado, fresco y seco. Prever instalaciones eléctricas estancas y anti-corrosivas.	No se debe almacenar a la intemperie.
Biócidas	Sin indicaciones.	Se debe almacenar separado de cualquier fuente de calor y/o llamas vivas. Se debe mantener los envases cerrados.	Se debe almacenar en lugares ventilados y/o con ventilación mecánica, en un ambiente seco, aireado y a la sombra.	No se debe almacenar a la intemperie.

Sustancia Química	Ubicación en Planta	Separación y Segregación	Diseño de Sitios de Almacenamiento	Almacenamiento Exterior
Cal (CaO)	Se debe almacenar lejos de cualquier fuente de calor o de ignición.	Debe permanecer separado de sustancias incompatibles, en envases de acero inoxidable.	Se debe mantener a temperatura ambiente en lugares secos y evitar el contacto con la humedad. Sólo almacenar en recintos cerrados.	No se debe almacenar a la intemperie.
Carbón Activado	Se debe almacenar de manera segregada a sustancias con las que pueda producir inflamación	Sin indicaciones.	Se debe almacenar en bodegas y/o cabinas, diseñadas para contener sustancias inflamables, en un lugar fresco a frío, seco y con buena ventilación. El sistema eléctrico y de alumbrado del área de almacenamiento debe ser a prueba de explosión.	No se debe almacenar a la intemperie.
Carboxi Metil Celulosa	Se debe almacenar lejos de fuentes de calor chispas o flama directa.	Se debe almacenar en envase cerrados.	Se debe almacenar en un lugar seco, aireado y a la sombra, ventilado y/o con ventilación mecánica.	No se debe almacenar a la intemperie.
Cianuro de sodio (NaCN)	Se debe almacenar lejos de fuentes de ignición o calor.	Sin indicaciones.	Se debe almacenar en tanques construidos sólidamente, con un dique para casos de derrame. Debe permanecer en ambiente seco y bien ventilado, bajo techo.	No se debe almacenar a la intemperie.
Concentrado de Cobre	Sin indicaciones.	Se debe almacenar de manera segregada a sustancias incompatibles.	Se debe almacenar en ambiente seco y bien ventilado, bajo techo y a temperatura ambiente.	No se debe almacenar a la intemperie.
Dióxido de Azufre	Sin indicaciones.	Se debe almacenar lejos de fuentes de ignición o calor, separado de sustancias incompatibles.	Se debe almacenar en lugar seguro y seco, con buena ventilación en todo momento. Evitar humedad.	No se debe almacenar a la intemperie.

Sustancia Química	Ubicación en Planta	Separación y Segregación	Diseño de Sitios de Almacenamiento	Almacenamiento Exterior
Emulsión (para explosivos)	Sin indicaciones.	Se debe almacenar lejos de fuentes de calor, en cajas de cartón, no en envases metálicos.	Se debe almacenar en lugar fresco y ventilado.	Sin indicaciones.
Espumante (Metil Isobutil Carbinol o MIBC)	Se debe almacenar de manera segregada a sustancias incompatibles, y lejos de fuentes de ignición.	Sin indicaciones.	Se debe almacenar en ambiente seco y bien ventilado, bajo techo, a temperatura ambiente.	No se debe almacenar a la intemperie.
Floculantes	Sin indicaciones.	Sin indicaciones.	Se debe almacenar en lugar fresco, seco y ventilado,	No se debe almacenar a la intemperie.
Isopropilmetilen Ditiomercaptofosfato de Sodio (Colector Secundario)	Se debe almacenar lejos de fuentes de ignición o calor	Se debe mantener en contenedores.	Se debe almacenar en lugar fresco, seco y ventilado, protegido del sol.	Sin indicaciones.
Lubricantes	Se debe almacenar de manera segregada a sustancias incompatibles, y lejos de fuentes de ignición.	Se deben utilizar envases de polietileno reforzado o metálico, nunca de vidrios.	Se debe almacenar en lugar seco y bien ventilado, bajo techo y a temperatura ambiente.	No se debe almacenar a la intemperie.
Mercurio	Se debe mantener alejado de condiciones y sustancias incompatibles.	Mantener los envases cerrados y debidamente etiquetados.	Se debe almacenar en bodegas y/o cabinas, diseñadas para contener sustancias tóxicas. Lugar fresco a frío, seco y con buena ventilación y protegido de la luz.	No se debe almacenar a la intemperie.
Nitrato de amonio (NH_4NO_3)	Sin indicaciones.	Se debe mantener lejos de fuentes de calor y fuego, separado de sustancias combustibles y reductoras.	Se debe almacenar en lugar seco. Se deben tapar drenajes del piso para evitar que la sustancia escurra durante un posible incendio.	No se debe almacenar a la intemperie.
Petróleo diesel	Se debe mantener lejos sustancias incompatibles, lejos de fuentes de calor e ignición.	Almacenar en envases de polipropileno reforzado o acero inoxidable.	Se debe almacenar en lugar seco y bien ventilado	No se debe almacenar a la intemperie.

Sustancia Química	Ubicación en Planta	Separación y Segregación	Diseño de Sitios de Almacenamiento	Almacenamiento Exterior
Policarboxilato	Sin indicaciones.	Se debe mantener en recipientes herméticamente cerrados, ya sean plásticos, de acero o fibra de vidrio, segregado de alimentos, bebidas y comida para animales.	Se debe almacenar en sitio ventilado y fresco, protegido de heladas, calor y rayos solares directos.	No se debe almacenar a la intemperie.
Soda Cáustica (NaOH)	Se debe almacenar en contenedor de acero inoxidable o plástico, pero nunca de aluminio.	El contenedor debe permanecer cerrado con seguridad y etiquetado correctamente. Se debe mantener separado de ácidos fuertes, metales, alimentos, piensos y materiales combustibles.	Se debe almacenar en lugar ventilado, fresco y seco.	No se debe almacenar a la intemperie.
Sulfhidrato de Sodio (NaSH)	Sin indicaciones.	Se debe almacenar en recipientes herméticamente cerrados y debidamente rotulados. No almacenar en envases de Zinc, Cobre o Aluminio. Segregar de ácidos fuertes o soluciones acidificadas	Se debe almacenar en lugar protegido de radiación solar directa.	No se debe almacenar a la intemperie.

3.10.3 Sector Punta Padrones

3.10.3.1 Se solicita al Titular describir las características del almacenamiento de las sustancias que serán utilizadas en la etapa de operación de la planta de procesos y en la PTOI de sector Punta Padrones, señalando sus características de peligrosidad, capacidad almacenada, medidas de prevención de accidentes, medidas en caso de contingencia.

Respuesta: 3.10.3.1

Los antecedentes solicitados ya han sido descritos en las siguientes observaciones:

- 1.12.7 respecto al almacenamiento de sustancias peligrosas en la PTOI de Caldera
- 3.10.2.3 respecto al almacenamiento de sustancias peligrosas en planta de procesos

Las características de peligrosidad y capacidad almacenada fueron descritas en los antecedentes del PAS 94 presentados en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable del EIA.

En Anexo 1.12.7 se incluye el Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC, el que incluye los siguientes puntos en relación a lo solicitado en la presenta observación:

- Medidas de Seguridad Generales en el uso y Manejo de Sustancias Peligrosas
- Medidas de seguridad generales en el almacenamiento de Sustancias Peligrosas
- Instrucciones de Comunicación con la Autoridad Ambiental en caso de derrame Sustancias Químicas

En particular respecto al cianuro de sodio, dentro del Capítulo 2, se incluye el Plan de Manejo de Cianuro de Sodio, que aborda los procedimientos de emergencias durante el almacenamiento. Específicamente, describe las medidas de contingencia a realizar en incendios, derrames y fugas.

3.10.3.2 Se solicita al Titular describir e indicar la existencia de:

- Control de incendios, indicar sistema de detección y de extinción.
- Descripción de la red húmeda y/o seca si se contempla
- De contar con sistema de detección automático, presentar memoria descriptiva.

Respuesta: 3.10.3.2

Las instalaciones de la planta de filtrado en el sector Punta Padrones contarán con los siguientes sistemas para el control de incendios:

Sistema de Detección de Incendios

A continuación se entrega la descripción del Sistema de Detección de Incendios (SDI) para las instalaciones de la planta de filtrado en el sector Punta Padrones.

1) Antecedentes

Se adjuntan los siguientes documentos:

- Anexo 3.10.3.2 - 1: Especificación Técnica SDI
- Anexo 3.10.3.2 - 2: Diagramas de Bloques SDI Puerto

La especificación del SDI entrega los detalles técnicos de los componentes del sistema (paneles de alarma, detectores, cables, etc.) y los diagramas de bloques entregan la arquitectura.

2) Paneles de Alarma

El SDI para el puerto está constituido por 5 Paneles de Alarma de Incendio (PNF). A continuación se describe el uso de cada uno.

Panel de Alarma 7174-PNF-471

Es el panel principal del sistema y está ubicado en la Sala de Telecomunicaciones del Puerto. El panel se complementa con un computador de interface de operación (HMI) ubicado también en la Sala de Telecomunicaciones y una pantalla de despliegue plana LCD de montaje a muro en la Sala de Control del Puerto.

El panel monitorea los detectores de incendio de los siguientes recintos:

- Sala de Control
- Sala de Telecomunicaciones
- Sala de UPS

Las salas de UPS y Telecomunicaciones tienen un sistema de detección por aspiración. Las salas de Control, UPS y Telecomunicaciones tienen un sistema de extinción basado en gas Novec 1230. Este panel monitorea con circuitos dedicados los siguientes paneles:

- Edificio de Oficinas y Laboratorio
- Casino temporal
- Edificio de Primeros Auxilios
- Garita de acceso

Panel de Alarma 7174-PNF-472

Está ubicado en la Sala Eléctrica Principal 71933-RME-501. El panel monitorea los detectores de incendio de los siguientes recintos:

- Planta de Filtros
- Correa 7153-CVB-001 de alimentación a la pila de almacenamiento.
- Transformadores
- Generador

Este panel monitorea con un circuito dedicado el panel de alarma de incendio (7174-PNF-472B) suministrado por otros en la sala eléctrica

Panel de Alarma 7174-PNF-473

Está ubicado en la Sala Eléctrica de la Planta de Tratamiento de Agua. El panel monitorea los detectores de incendio de los siguientes recintos:

- Planta de Tratamiento de Agua
- Compresores

Este panel monitorea con un circuito dedicado el panel de alarma de incendio (7174-PNF-473B) suministrado por otros en la sala eléctrica.

Panel de Alarma 7174-PNF-475

Está ubicado en la Sala Eléctrica 7153-RME-501 Torre de Transferencia N°1. El panel monitorea los detectores de incendio de los siguientes recintos:

- Alimentadores de concentrado del edificio de concentrado
- Correa de concentrado 7153-CVB-023
- Correas de transporte hasta carguío de barcos.

Este panel monitorea con un circuito dedicado el panel de alarma de incendio (7174-PNF-475B) suministrado por otros en la sala eléctrica.

Panel de Alarma 7174-PNF-476

Está ubicado en la Sala Eléctrica de la Estación Disipadora (Choke Station). El panel monitorea los detectores de incendio de los siguientes recintos:

- Estación Disipadora

- Unidad hidráulica del espesador de concentrado.

Este panel monitorea con un circuito dedicado el panel de alarma de incendio (7174-PNF-476B) suministrado por otros en la sala eléctrica

3) Detectores de Incendio

Se utilizan los siguientes tipos de detectores de incendio:

Detector de Humo por Aspiración

Consiste en la recolección de muestras de aire por aspiración mediante tuberías perforadas y su análisis con un detector de humo. Este dispositivo deberá tener alta sensibilidad para detectar partículas invisibles producto de combustiones de plásticos o pequeños cambios en el ambiente que indique un incipiente estado de fuego. Se utilizará en la Sala de telecomunicaciones y Sala de UPS.

Detector de Humo

Serán del tipo fotoeléctrico con sensibilidad programable y monitoreable desde el panel de incendio. Se utilizarán en la Sala de Control.

Detector de Temperatura

Estos detectores deberán ser para temperatura fija (57°C) y para velocidad de aumento de temperatura. Se utilizarán en unidades hidráulicas, unidades de lubricación y transformadores.

Detector de Temperatura Lineal

Estos detectores son cables sensitivos de temperatura en todo su largo. Se utilizarán en las correas transportadoras.

Pulsadores Manuales

Los pulsadores o estaciones manuales de alarma se considerarán en todos los accesos de salas o recintos, en correas transportadoras y cualquier zona de riesgo de inicio de incendio en donde haya circulación de personas. En las correas transportadoras se instalarán cada 60 metros.

Dispositivos de Anuncio

Se tendrá dispositivos compactos de anuncio de alarma de incendio que contienen sirena y luz estroboscópica.

4) Comunicaciones

Los 5 Paneles de Alarma de Incendio están conectados en red mediante fibra óptica de tal manera que la información de todos los paneles se centraliza en el panel principal y en computador de HMI.

El SDI del puerto se comunica a través del gateway y VLAN dedicada con el sistema de Manejo de Información de Planta (PIMS) ubicado en la Planta de Proceso. De esta manera el PIMS llevará el registro de eventos del SDI del puerto y de los SDI de Planta de Proceso y Campamento.

Sistema de Extinción de Incendios

En las instalaciones de la planta de filtrado el agua para incendios será almacenada al estanque de acumulación agua de proceso e incendio (Filtrated Water Tank #1, Tag 71521-TNK-008).

Los equipos asociados a la red de incendio incluidos en esta área son:

- Conjunto, suministrado sobre skid, de bombas de presurización de agua contra incendio. El skid incluirá una bomba diesel, con su estanque de combustible, una bomba centrifuga eléctrica, ambas de igual capacidad, y una bomba jockey eléctrica para la mantención de la presión del sistema.
- Este conjunto incluye cañerías, válvulas e instrumentos. La descarga de estas bombas deberá conectarse al Flange de la matriz de distribución enterrada, instalada por otro contrato.
- Ver P&ID M40000-7158-110-PID-004 en Anexo 3.10.3.2 - 2
- Hidrantes de agua contra incendio
- Ver P&ID M40000-7158-110-PID-005 en Anexo 3.10.3.2 - 2
- Excavaciones y rellenos, retiro de bridas ciegas, conexiones bridadas e instalación de válvulas con poste indicador

El límite de batería lo constituye el Flange con tapa ciega, instalado en la matriz enterrada, dejada por el contrato de cañerías enterradas.

3.10.3.3 Se consulta al Titular sí, el proyecto considera la instalación de una caldera, autoclave u otro equipo generador de vapor con una presión de trabajo superior a 0.5 kg/cm; de ser así deberá expresar el compromiso de cumplir con lo establecido en el D.S. 48/1984 del Ministerio de Salud, Reglamento de Calderas y Equipos Generadores de Vapor.

Respuesta: 3.10.3.3

No se considera la instalación de una caldera, autoclave u otro equipo generador de vapor.

3.10.3.4 En caso de que el proyecto considere la instalación de equipos radiactivos, el Titular deberá expresar el cumplimiento de los Decretos Supremos 3/1985 y 133/1984 del Ministerio de Salud, sobre la protección Radiológica, e instalación de equipos radiactivos y personas que se desempeñan en ellos.

Respuesta: 3.10.3.4

Ver respuesta a la observación 2.5.1 del presente Adenda.

3.11 PAS 95

3.11.1 El Titular describe que en el EIA que no requiere del PAS 95, sin embargo en el Capítulo 13 del EIA lo incorpora como efectivamente corresponde. Se solicita corregir dicha incongruencia en el EIA.

Respuesta: 3.11.1

Se acoge la solicitud, en el sentido que efectivamente el Proyecto sometido a evaluación requerirá del PAS 95 como permiso sectorial ambiental aplicable a las obras y actividades del sistema de suministro de agua de mar, y que como tal, fue identificado dentro del capítulo 13, que identifica los permisos sectoriales que habrá de solicitar en caso de que producto del PAT de Piedra Pómez se gatille la necesidad de implementar dicho suministro.

3.11.2 Los antecedentes presentados por el Titular para la obtención del Permiso Ambiental Sectorial N° 95 señalado en Art. 95 del D.S. (MINSEGPRES) Nº 95/2001, cumplen con la normativa vigente. Sin embargo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 24 inciso segundo de la ley N° 19.300 y en el artículo 37 del Reglamento del SEIA, este permiso será otorgado una vez que la Subsecretaría de Pesca se manifieste conforme respecto del Estudio. Lo anterior por cuanto los antecedentes entregados en el marco de la solicitud del PAS, están sujetos a modificación durante la presente evaluación. Sin perjuicio de lo anterior, considerando que la extracción de agua de mar se realizará en una fecha incierta (según resultados del PAT Plan de Alerta Temprana), y que el permiso de pesca de investigación según su descripción se otorga por un año seguimiento, el Titular deberá presentar los antecedentes para su obtención junto con los antecedentes actualizados de la línea base solicitados en el presente informe.

Respuesta: 3.11.2

Se acoge la observación y se presentarán los antecedentes actualizados para la obtención del permiso ambiental sectorial para realizar pesca de investigación, en la medida que se gatille el sistema de suministro de agua de mar de respaldo.

3.12 PAS 96

3.12.1 Se hace presente al Titular que deberá presentar todos los antecedentes, documentos y planos del Permiso Ambiental Sectorial, Artículo 96 del decreto N° 95, del 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la Republica (PAS 96) de acuerdo a la Circular Ord. N° 713 (DDU 239) que aplica dictamen de la Contraloría General de la República respecto de la aplicación del artículo 55° de la LGUC en concesiones mineras.

Respuesta: 3.12.1

Se acoge la observación. A continuación se entregan los antecedentes del PAS 96 para los campamentos e instalaciones de apoyo de la fase de construcción, que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 3-16. Campamentos de apoyo a la fase de construcción

Nombre del Campamento	Obra
Campamento Piedra Pómez	Acueducto
Campamento Maricunga	Acueducto
Campamento Lobo Marte	Acueducto
Campamento Maricunga-Nevado	Acueducto
Campamento 02	Concentraducto
Campamento 01	Concentraducto
Campamento 03	Concentraducto
Campamento 04	Concentraducto
Campamento Placetones	LAT Cardones
Campamento Punta Gorda	LAT Cardones
Campamento La Guardia	LAT Cardones
Campamento Aduana Paso San Francisco	LAT La Coipa
Campamento La Coipa	LAT La Coipa

En el plano 3.12.1 se muestran los polígonos por los cuales se solicita el PAS 96 e incluye una tabla con las coordenadas de los vértices de cada polígono.

PAS Artículo 96

Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3º y 4º del artículo 55 del D.F.L. Nº 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

El inciso 3º del Art. 55 del DFL Nº458/75 señala: *"Con dicho objeto, cuando sea necesario subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento, que cuenten con los requisitos para obtener el subsidio del Estado, la autorización que otorgue la Secretaría Regional del Ministerio de Agricultura requerirá del informe previo favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo. Este informe señalará el grado de urbanización que deberá tener esa división predial, conforme a lo que establezca la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones".*

El inciso 4º del Art. 55 del DFL Nº458/75 señala: *"Igualmente, las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, requerirán, previamente a la aprobación correspondiente de la Dirección de Obras Municipales, del informe favorable de la Secretaría Regional del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo y del Servicio Agrícola que correspondan"*.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las medidas y/o condiciones ambientales adecuadas, en consideración a:

a) La pérdida y degradación del recurso natural suelo.

En el sector de las instalaciones asociadas al acueducto y LAT La Coipa, las condiciones de clima (desierto frío de montaña) y la altitud, determinan en conjunto inviernos con precipitación sólida, lo que desfavorece el desarrollo de suelo, observándose perfiles altamente pedregosos, poco profundos y con baja densidad de cobertura vegetal. Dadas estas condiciones, el suelo presenta un alto grado de erosión natural, por la acción de la escorrentía superficial y el viento allí existente.

En cuanto a los campamentos temporales del concentraducto y LAT Cardones, estas instalaciones se ubicarán en suelos que no poseen potencial para ningún fin agrícola, ganadero o forestal, debido a severas limitaciones originadas por sus pendientes (capacidad de uso VII y VIII). Cabe señalar que el campamento Punta Gorda (de la LAT Cardones) se ubicará a 100 metros de distancia del Patio de Estacionamiento,

No obstante a lo anteriormente señalado, CMC fiscalizará durante toda la vida útil que las áreas de trabajo de todas las instalaciones y actividades que comprende el Proyecto, se circunscriban estrictamente a su emplazamiento autorizado.

b) Que no se generen nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana-regional.

Las instalaciones asociadas al acueducto y LAT La Coipa, se emplazarán en una zona aislada, que presenta condiciones climáticas severas; por lo que se descarta la posibilidad de generación de nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana-regional.

Las zonas de emplazamiento los campamentos temporales del concentraducto y LAT Cardones, se ubican en sectores alejados de población y desprovistos de factibilidad de conexión a servicios básicos.

Cabe señalar que los campamentos de las obras lineales corresponden precisamente a obras temporales que una vez terminada la fase de construcción, serán retirados y clausurados según plan de cierre correspondiente.

Tal como fue señalado anteriormente, CMC fiscalizará que las instalaciones y actividades permanezcan circunscritas a su emplazamiento autorizado.

3.12.2 El Titular señala que respecto de las optimizaciones que se introducen a la planta de procesamiento (principalmente la incorporación de una línea de óxidos), se mantiene la localización de las instalaciones de proceso del proyecto original, emplazándose sobre la misma área. La ubicación de la planta se conserva debido a la cercanía a la zona de extracción del mineral y con el objeto de evitar en lo posible la intervención de nuevas áreas. El resultado es la generación de modificaciones sólo menores en sus características espaciales. Respecto de dicha aseveración se solicita que señale cuáles son esas características y si se encuentran detalladas en los antecedentes para requerir el Permiso Ambiental Sectorial 96.

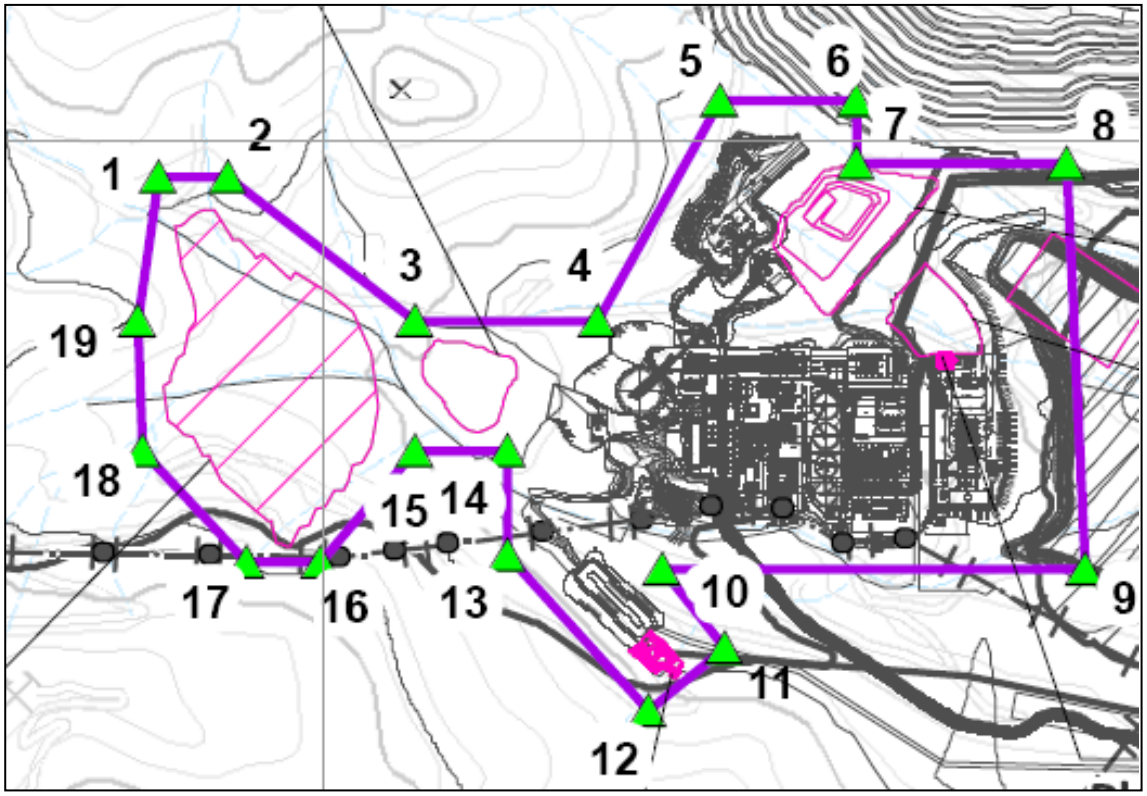
Respuesta: 3.12.2

Las modificaciones en el área de la planta de procesamiento con respecto a la planta de Aldebarán corresponden, entre otras, a la ubicación del taller de camiones, que de localizarse al norte de la planta, pasa a ubicarse en el lado este. La piscina de agua fresca pasa a localizarse un poco más al sur y la planta de oro pasa a ubicarse al lado este de los espesadores.

Además, las modificaciones en el área planta se refieren a algunas incorporaciones con respecto a Aldebarán, como son el harneado secundario seco, chancado secundario y chancado terciario HPGR. También un espesador del rechazo de los estanques de lixiviación, una planta de tratamiento de aguas servidas, y una bodega de almacenamiento de mercurio elemental. Para un mayor detalle, ver el Plano 2_8 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA y la Figura Disposición General Instalaciones en área planta del proyecto Aldebarán, que se encuentra en Anexo 3.12.2.

Las modificaciones antes señaladas se encuentran dentro del polígono presentando para el Permiso Ambiental Sectorial 96, tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura 3-6. Polígono CUS.



3.12.3 Se solicita al Titular que presente todos aquellos antecedentes sobre los permisos obtenidos en el proyecto originalmente aprobado de PAS 96, dado que existe una Circular por parte de la Contraloría General de la República Ord N° 713, que señala que todas aquellas instalaciones mineras, inclusive de aquellas de tipo contenedores requieren la tramitación en el marco del Articulo 55 de la LGUC.

Respuesta: 3.12.3

No es materia de este EIA la presentación de los antecedentes solicitados. Sin perjuicio de lo anterior se informa que el sector de la Planta de Procesos, el campamento de 3.700 m.s.n.m (exploración) y el campamento principal (3.400 m.s.n.m.) cuentan con su correspondiente permiso de cambio de uso de suelo. Las restantes obras están incluidas en el presente EIA para su evaluación.

3.13 PAS 99

3.13.1 Se solicita al Titular que presente los polígonos de relocalización georreferenciados en DATUM WGS 84, los cuales deben quedar definidos dentro de este proceso de evaluación, previo al otorgamiento del PAS 99. Además se solicita al Titular establecer la capacidad del área para recibir a fauna relocalizada, ya que el Titular establece sólo un área de manejo del proyecto Cerro Casale, donde se liberarían los ejemplares rescatados, sin embargo estos lugares corresponden principalmente a vegas, hábitat que no es adecuado para todas las especies que serán objetivo de esta medida de mitigación.

Respuesta: 3.13.1

En la Tabla 3-17 y en el Plano 3.13.1 se presentan los sectores propuestos para la relocalización de fauna, indicando las coordenadas y nombre del sector de referencia.

Estas áreas fueron definidas en un primer nivel, en base a la distribución altitudinal de las especies, sin embargo, a nivel de ambiente particular ("grano fino") en que cada especie será liberada dentro de cada predio, estará determinado por la similitud a los lugares de origen de las especies (en cuanto a tipo de cobertura vegetacional, sustrato, pedregosidad etc.,). Por lo cual, los sitios de liberación serán georeferenciados de manera exacta una vez liberados los ejemplares, para facilitar el seguimiento en los monitoreos posteriores, como queda definido en el plan de seguimiento de fauna relocalizada.

Estas áreas están dentro del sector de estudio de la línea base de flora y fauna realizada para este Proyecto, por lo cual ya fueron caracterizadas y se cuenta con la información base de los tipos de vegetación y ambientes de fauna en el Capítulo 5 del EIA (Ver Planos 5.3.2.11 a 5.3.2.48 del EIA).

Tabla 3-17. Coordenadas centroide de los terrenos propuestos para relocalizar a lo largo del Proyecto.

Nº Área	Coordenadas de referencia (centroide) WGS84		Sector obra del proyecto	Taxas a relocalizar	Sector Relocalización
1	431.686	6.940.393	LAT Cardones-Casale	Reptiles y Micromamíferos	Placetones 2
2	394.933	6.978.797	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. Paipote 1
3	470.930	6.912.891	Sector Casale	Reptiles	Llano Pastillas
4	472.340	6.915.644	Sector Casale	Reptiles	Río Nevado
5	474.244	6.916.893	Sector Casale	Reptiles y Micromamíferos	Tambería
6	423.139	6.949.158	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Romero norte
7	422.956	6.948.965	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Romero sur

Nº Área	Coordenadas de referencia (centroide) WGS84		Sector obra del proyecto	Taxas a relocalizar	Sector Relocalización
8	323.615	7.002.182	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Costero
9	323.542	7.001.768	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Costero
10	479.329	6.920.764	Sector Mina	Reptiles y Micromamíferos	Río La Gallina
11	327.170	7.001.189	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Pampa Bellavista
12	399.669	6.973.432	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. San Miguel 1
13	400.950	6.972.338	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. San Miguel 2
14	401.979	6.972.336	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. San Miguel 3
15	408.359	6.939.284	LAT Cardones-Casale	Reptiles y Micromamíferos	Valle Serna
16	433.380	6.940.455	LAT Cardones-Casale	Reptiles y Micromamíferos	Placetones 1

3.13.2 Se solicita al Titular señale el esfuerzo de captura, el cual debe tener relación con la superficie a recorrer.

Respuesta: 3.13.2

Para el rescate de herpetofauna, se rastrea a pie toda el área involucrada con personal entrenado (de 3 a 5 personas simultáneamente) en busca de ejemplares; se remueven piedras y plantas de modo de capturar el máximo de animales detectados. El rastreo se realiza entre las 9:00 a 18:00 horas (ajustado el horario de búsqueda según la época del año).

Para el caso de los micromamíferos no fosoriales, el método empleado consiste en la instalación de trampas *Sherman* de captura viva, las que son cebadas con avena e instaladas durante la noche y revisadas en las primeras horas de la mañana. En cada área de trabajo, el esfuerzo en noches/trampas varía en función de la superficie estimada. Se instalará una batería de trampas (mínimo 100 trampas/noche) en los puntos de captura dirigidos a los microhábitats con mayor probabilidad de encuentro con especies a rescatar, durante todas las noches que mantenga el esfuerzo de captura.

3.13.3 Se informa al Titular que el rescate deberá realizarse lo más cercano al inicio de las obras, con el objetivo de evitar una recolonización.

Respuesta: 3.13.3

Efectivamente el rescate se realizará lo más cercano al inicio de las obras pertinentes y así evitar una relocalización. En efecto, la programación de las capturas se realizará en forma coordinada con el avance de las obras del Proyecto; es decir se realizarán los rescates gradualmente en la medida que las distintas obras del Proyecto sean ejecutadas.

3.13.4 En el plan de rescate y relocalización de reptiles, se solicita al Titular considerar la estación del año en que lo realizará, debido a la influencia de la temperatura sobre la actividad de las especies, considerando también que algunas de ellas hibernan como por ejemplo Callopistes palluma.

Respuesta: 3.13.4

Tal como se indica, de manera de optimizar el rescate el método de captura y el esfuerzo de muestreo consideran el período de mayor actividad de cada especie en el día y la estación del año de mayor actividad.

3.13.5 Respecto al plan de rescate y relocalización de vizcachas, se solicita al Titular definir la época de captura de ejemplares, se informa al Titular que deberá considerar la estación en que ocurren las pariciones, y el período de lactancia correspondiente.

Respuesta: 3.13.5

De acuerdo a los antecedentes para la Región, las épocas de parición y lactancia de esta especie ocurren en primavera (entre octubre y diciembre), por lo cual el plan de rescate y relocalización de Vizcachas no será realizado durante esa época, debido al riesgo que conlleva manipular estos animales durante la época de crianza.

3.14 PAS 101

3.14.1 En el numeral 2.5.5.2.2 del capítulo 2, el Titular señala que, respecto del sistema de control de infiltraciones, el proyecto contempla la habilitación de una piscina con un volumen de 240.000 m3 de capacidad para almacenar eventos posibles de ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto. Agrega además que, esta piscina contará con sistemas de bombeo que permitirán manejar adecuadamente eventos como la crecida máxima probable de derretimiento de nieve al inicio, y que considera un volumen de 382.220 m3. Sobre dicha obra hidráulica, se solicita al Titular acompañe los antecedentes respectivos a que se refiere el permiso ambiental sectorial establecido en el Artículo 101 del RSEIA.

Respuesta: 3.14.1

Los antecedentes para solicitar el permiso ambiental sectorial establecido en el Artículo 101 del RSEIA, se presentan en el Anexo 3.14.1 PAS 101 Piscina Aguas De Contacto del presente Adenda.

3.14.2 En el numeral 13.2.2.2 del capítulo, el Titular señala que, el proyecto contempla la construcción de un acueducto de agua de mar, diseñado para transportar un caudal de 900 l/s, y un caudal promedio de 785 l/s. Asimismo, de acuerdo a lo observado en el plano 13-1 del mismo capítulo, el trazado del acueducto tiene cercanía con la ciudad de Caldera. Al respecto, se solicita al Titular que presente un análisis detallado de la aplicación sobre lo establecido en el artículo 294 letra c) del Código de Aguas, referido a acueductos que conduzcan más de medio metro cúbico por segundo, que se proyecten próximos a zonas urbanas, y cuya distancia al extremo más cercano del límite urbano sea inferior a un kilómetro y la cota de fondo sea superior a 10 metros sobre la cota de dicho límite. De cumplirse lo establecido en el citado artículo, se solicita al Titular acompañar los antecedentes respectivos sobre el permiso ambiental sectorial establecido en el Artículo 101 del RSEIA.

Respuesta: 3.14.2

En el Capítulo 13 sección 13.4.2.3 fueron presentados los antecedentes del permiso ambiental sectorial establecido en el Artículo 101 del RSEIA, toda vez que el Proyecto contempla la construcción de un acueducto para agua de mar desde la costa (Punta Padrones) al área de Planta (sector Cuenca Río Nevado), diseñado para transportar un caudal máximo de 900 l/s (0,9 m^3/s), mediante tuberías enterradas a lo largo de todo su trayecto, el cual no solo pasa a menos de 1 kilómetro de la zona urbana, si no que penetra en la zona urbana definida en el plan regulador comunal.

Tal como fue descrito en el Capítulo 13, las condiciones que permiten comprobar que el acueducto no producirá contaminación de las aguas, se refieren principalmente a sus características, ya que será construido en acero, de calidad API 5L, grado X65 y espesores variables.

Como protección contra la corrosión, las tuberías contarán con un revestimiento externo tricapa en base a primer epóxico y polietileno extruido de alta densidad, y un sistema de protección catódica mediante corriente impresa. Las uniones soldadas se revestirán con mantas termocontraíbles.

Adicionalmente, el ducto contará con un Sistema de Detección de fugas, el cual estará ubicado en la sala de control. La instrumentación instalada aportará los datos necesarios para que a través del SCADA se ingresen en el sistema de Leak Detection.

3.15 PAS 106

3.15.1 El Titular en el punto 2.3.6.2.5 Acueducto La Gallina del capítulo 2 del presente EIA en evaluación señala que, para abastecer de agua la construcción de la planta de procesamiento y campamento Casale, se construirá un acueducto superficial que transportará agua desde un punto del cauce del Río La Gallina, las que de acuerdo al plano PLA_2_29, dichos emplazamientos consideran el atravieso del cauce natural del Río Nevado en 2 puntos. Al respecto, se solicita al Titular indicar si cada uno de estos atraviesos (tanto en etapa de construcción como en la de operación) contemplan obras de regularización o defensas de cauces naturales, se ser así deberá contemplar lo establecido en el Art 171 del Código de Aguas en relación a la aprobación que deberá obtener de este organismo del estado, relacionado al Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el Artículo 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Respuesta: 3.15.1

Efectivamente esta obra cruzará el río nevado en los puntos definidos en el EIA y citados en la pregunta antecedente, pero las obras y actividades descritas no contemplan obras de regularización o defensas de cauces naturales que ameriten la presentación del referido PAS 106.

Para todos los casos en que se requieran atraviesos en el río Nevado, asociados a las tuberías de distribución que van desde el estanque de transferencia, que almacenará el agua transportada desde el río La Gallina, hasta la planta de procesamiento y el campamento Casale, se construirán alcantarillas que permitirán mantener la continuidad del flujo en el río, las cuales no constituyen obras de regularización o encauzamiento, por lo que no requieren de un PAS (en particular el PAS 106). Sobre dichas alcantarillas se emplazarán los atraviesos de las mencionadas tuberías de distribución, las que serán sólo de carácter provisional (etapa construcción), de manera que no constituirán obras de regularización o encauzamiento, por lo cual no requerirían de un PAS.

Es importante mencionar que las obras asociadas a las alcantarillas, si bien no requieren de un PAS, sí deberán contar con un Permiso Sectorial.

3.15.2 El Titular en el punto 2.3.5.2 del capítulo 2 del presente EIA en evaluación señala que el acueducto que une el sector de Piedra Pómez con el Proyecto Minero, contempla el atravieso de 13 cursos de agua. Al respecto, se solicita al Titular indicar si cada uno de estos atraviesos (tanto en etapa de construcción como en la de operación) contemplan obras de regularización o defensas de cauces naturales, se ser así deberá contemplar lo establecido en el Art 171 del Código de Aguas en relación a la aprobación que deberá obtener de este organismo del estado, relacionado al Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el Artículo 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Respuesta: 3.15.2

En el Anexo 3.15.2 y para el caso del acueducto de Piedra Pómez, se adjunta la información que acredita el cumplimiento del PAS 106 para aquellos cauces de tipo permanente que consideran obras de regularización y/o defensas durante su etapa de construcción (obras transitorias). Se deja constancia que ninguna de estas obras quedará de forma permanente en los cauces, interpretación que originalmente explica su no presentación en el marco del documento principal del EIA.

3.15.3 El Titular en el punto 13.2.2.2 Acueducto de agua de mar capítulo 13 del presente Estudio de Impacto Ambiental señala que, considera la construcción de un acueducto en la misma faja del trazado del concentraducto, por lo tanto dicha obra al igual que el concentraducto atravesaría por 25 cursos de agua, para los cuales se contempla, en su etapa de construcción, entre otras, las siguientes obras: (1) la desviación parcial del cauce; (2) colocación de sistemas provisorios de protección para desviación de flujos; y (3) realización de zanja sobre el cauce natural. Al respecto, se solicita al Titular indicar si cada uno de estos atraviesos (tanto en etapa de construcción como en la de operación) contemplan obras de regularización o defensas de cauces naturales, se ser así deberá contemplar lo establecido en el Art 171 del Código de Aguas en relación a la aprobación que deberá obtener del organismo competente, relacionado al Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el Artículo 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Respuesta: 3.15.3

No se contempla la presentación del PAS 106 en el caso del acueducto de agua de mar, ya que el cruce con cauce permanente (río Figueroa) se desarrollará al mismo tiempo que la construcción el concentraducto, presentándose para estos efectos un solo adjunto de antecedentes, los que pueden ser analizados en el Anexo 3.15.2.

3.15.4 En el numeral 2.3.6.2.5 del capítulo 2, el Titular señala que, en el sector de la confluencia con el río Nevado se ubicará un estanque de transferencia que almacenará el agua transportada desde el río La Gallina. Asimismo, menciona que, para conducir el agua desde el estanque de transferencia hasta la planta de procesamiento y el campamento Casale se habilitarán cañerías de distribución. Además, en el plano 2-29 del mismo capítulo, se observa que el trazado de las cañerías de distribución atraviesan el Río Nevado. Respecto de lo anterior, se solicita al Titular precise en qué consistirán dichos atraviesos. Así, dependiendo de la solución de atravieso propuesta, se solicita al Titular evaluar la pertinencia del permiso ambiental sectorial correspondiente, acompañando según corresponda los respectivos antecedentes para su evaluación.

Respuesta: 3.15.4

Para todos los casos en que se requieran atraviesos en el río Nevado, asociados a las tuberías de distribución que van desde el estanque de transferencia, que almacenará el agua transportada desde el río La Gallina, hasta la planta de procesamiento y el campamento Casale, se construirán alcantarillas que permitirán mantener la continuidad del flujo en el río, las cuales

no constituyen obras de regularización o encauzamiento, por lo que no requieren de un PAS (en particular el PAS 106). Sobre dichas alcantarillas se emplazarán los atraviesos de las mencionadas tuberías de distribución, las que serán sólo de carácter provisional (etapa construcción), de manera que no constituirán obras de regularización o encauzamiento, por lo cual no requerirían de un PAS.

Es importante mencionar que las obras asociadas a las alcantarillas, si bien no requieren de un PAS, sí deberán contar con un Permiso Sectorial.

3.15.5 En numeral 2.2.3.1.5 del capítulo 2 del EIA, el Titular señala que, sobre el plan integral de manejo de aguas, en el sector de la cuenca Rio Nevado, contempla un sistema de control de infiltraciones que incluye muro cortafuga para la captación de las aguas de contacto, el que se emplazará en toda la sección del cauce del Rio Nevado. Al respecto, y revisados los antecedentes del proyecto original y del presente proyecto en evaluación, dicha obra no tiene asociado ningún permiso ambiental sectorial a que se refiere el artículo 106 del RSEIA. Por lo anterior, se solicita al Titular acompañar los antecedentes respectivos del permiso ambiental sectorial asociados a la señalada obra.

Respuesta: 3.15.5

En el Anexo 3.15.5 se adjuntan los antecedentes para acreditar el cumplimiento del PAS 106 para el muro cortafuga.

3.15.6 En el numeral 2.4.2.7 del capítulo 2, el Titular señala que, el proyecto contempla la construcción de un aeródromo, cuya ubicación se detalla en los Planos 2-17 y 2-18 del señalado capitulo. De la observación de estos planos, las instalaciones aeronáuticas proyectan ser emplazadas sobre el trazado de los cauces Pircas Negras y Rio Nevado, entorno a la confluencia de ambos ríos. Por otra parte, en el numeral 2.4.2.7 del mismo capítulo, el Titular señala que, dentro de las actividades en la etapa de construcción del aeródromo, realizará obras de canalización, las que corresponderán a cruce de los cauces antes nombrados, proyectando materializar con obras de arte del tipo cajón triple o doble de hormigón armado y obras de protección. Al respecto, y en particular sobre las obras de protección mencionadas por el Titular, se solicita al Titular acompañar los antecedentes sobre el permiso ambiental sectorial a que se refiere el artículo 106 del RSEIA.

Respuesta: 3.15.6

En el Anexo 3.15.6 se adjuntan los antecedentes apara acreditar el cumplimiento del PAS 106 para las obras del aeródromo.

3.15.7 En el numeral 2.3.5.1.4 del capítulo 2, sobre cruce de cauces, el Titular señala que, el concentraducto contempla el atravieso de 25 cursos de agua. Asimismo, en el numeral 2.4.4.3 del mismo capítulo, sobre actividades de construcción de los cruces de cauces, el Titular indica que dentro de las actividades de instalación y construcción para los cruces de este tipo, se incluirán las siguientes obras: (1) la desviación parcial del cauce; (2) la colocación de sistemas provisorios de protección para desviación de flujos; y (3) la realización de la zanja sobre el cauce natural. Al respecto, se solicita al Titular acompañar los antecedentes respectivos al permiso ambiental sectorial a que se refiere el Artículo 106 del RSEIA. Mismo requerimiento es requerido para el acueducto de Piedra Pómez y el acueducto de agua mar, respecto de los cruces de cauces respectivos.

Respuesta: 3.15.7

Para el caso el concentraducto, en el Anexo 3.15.2 se adjunta la información que acredita el cumplimiento del PAS 106 para aquellos cauces de tipo permanente que consideran obras de regularización y/o defensas durante su etapa de construcción (obras transitorias). Se deja constancia que ninguna de estas obras quedará de forma permanente en los cauces, interpretación que originalmente explica su no presentación en el marco del documento principal del EIA.

3.15.8 Se hace presente al Titular que, respecto de todas las obras asociadas a los permisos ambientales sectoriales que establecen los artículos 101 y 106 del RSEIA, referidos tanto al proyecto original como al presente proyecto en evaluación, el Titular deberá presentar y contar por parte de la Dirección General de Aguas, con la respectiva autorización asociada a las respectivas solicitudes de autorización a que hacen mención los artículos 41/171 y 294 del Código de Aguas, respectivamente. Asimismo, sobre todas aquellas obras de intervención de cauce del proyecto original y del presente proyecto en evaluación, que no califican como obras de regularización y/o defensas en cauces naturales, pero que si corresponden a alguna obra de intervención de cauce, el Titular deberá de igual modo proceder y contar por parte de la Dirección General de Aguas Regional con la respectiva autorización asociada a la solicitud de aprobación de proyectos a que se refieren los artículos 41/171 del Código de Aguas.

Respuesta: 3.15.8

Se acoge observación, se realizarán todas las acciones tendientes a obtener las autorizaciones por parte de la autoridad cuando éstas sean obras de los artículos 41/171 del código de aguas.

4 EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA

4.1 Letra a

4.1.1 Respecto a la letra a) del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio ambiente y literal f) del RSEIA, se solicita al Titular considerar el impacto al ruido como impacto significativo que puede generar o representar riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de estas emisiones; ya que el mismo Titular señala lo siguiente: "de acuerdo al análisis realizado de todos los puntos de evaluación, existen 5 puntos en los cuales se verán superados los niveles máximos permitidos, 4 por flujo vehicular en etapa de construcción en periodo nocturno y 1 en etapa de operación para periodo nocturno", dado lo anterior el Titular deberá presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación para hacerse cargo de este significativo impacto.

Respuesta: 4.1.1

Dadas las medidas de mitigación destinadas a reducir los niveles de presión sonora en los puntos de medición N-06, N-08, N-09 y N-10, detectados en los estudios de Línea Base (capítulo 5, sección 5.2.2 del EIA) y modelación presentada en el Anexo 6-A del capítulo 6 "Predicción y evaluación de impactos ambientales", en atención a que recibirán niveles de presión sonora por sobre la norma de referencia para fuentes móviles (Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.14), son suficientes, por lo tanto no es necesario implementar nuevas medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

Las medidas incluidas en el Capítulo 7 "Plan de Manejo Ambiental" del EIA, se resumen a continuación:

Reducción de velocidad: Los niveles serán controlados mediante la reducción de velocidad frente a los puntos de medición indicados. Se considera la aplicación de control de velocidad de 60 km/h a 30 Km/h, en los tramos frente a los puntos mencionados para la etapa de construcción y en la etapa de operación los resultados de la modelación indican que la implementación de dicha medida se debe realizar solo en el frente al punto N-10. Mayor información acerca de esta medida se incluye en el capítulo 7 "Plan de Manejo Ambiental" del EIA.

Implementación de pantallas acústicas: En el sector frente al punto N-10, las superaciones de los niveles de presión sonora de acuerdo a la norma de referencia, hacen necesaria la implementación de barrera acústica temporal para el control de las emisiones debido al tránsito vehicular en periodo nocturno para la fase de construcción.

4.1.2 El Titular deberá corregir su evaluación de impactos respecto a la componente ruido, en el capítulo VI, específicamente en la tabla 6.3; ya que el Titular no señala el artículo 5 de salud de la población en esa tabla

Respuesta: 4.1.2

En el Capítulo 4 “Análisis de Pertinencia” se incluye el análisis del Articulo 5, en lo que respecta al literal f, el Proyecto en evaluación presenta algunas modificaciones que se asocian a la generación de nuevas fuentes de ruido, como cambios en el trazado del concentraducto, la construcción de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y variaciones en los flujos vehiculares.

En cuanto a la etapa de construcción, los ruidos emitidos desde fuentes fijas asociados a las modificaciones se estiman de corta duración y en general alejadas de población estable. Sin perjuicio de lo anterior y en base a modelaciones realizadas, el Proyecto incorpora como parte de sus actividades/acciones la instalación de pantallas acústicas móviles en aquellos sectores cercanos a población, en donde ella se encuentre a menos de 200 metros. De acuerdo a lo anterior, no se espera la ocurrencia de impactos en esta etapa producto de la emisión de ruido por fuentes fijas para la etapa de construcción. Por su parte para la etapa de operación, el Proyecto da total cumplimiento a la normativa aplicable.

En cuanto a las fuentes móviles para la etapa de construcción y operación – y para establecer la diferencia entre el ruido de fondo actual y el esperado durante el desarrollo del Proyecto, se realizó una modelación de ruido para todas las obras y actividades comprendidas dentro de las modificaciones al proyecto original, entre ellas para las variaciones de flujos, la cual se aborda en extenso en el Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del EIA.

De acuerdo al análisis realizado de todos los puntos de evaluación, existen 5 puntos en los cuales se verán superados los niveles máximos permitidos, 4 por flujo vehicular en etapa de construcción en periodo nocturno y 1 en etapa de operación para periodo nocturno. Por lo tanto, el Proyecto podría generar riesgo para la salud de la población, en consideración a la diferencia entre los niveles estimados de presión sonora emitido por el Proyecto y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente, para lo cual el Proyecto adopta las medidas correspondientes señaladas en el numeral 7.2.1 del Capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental” del EIA.

4.1.3 Se solicita al Titular realizar un nuevo análisis de acuerdo a la incorporación y evaluación que se realice respecto del impacto por las emisiones de material particulado sedimentable sobre los cuerpos lacustres y de vegas ubicados en el área de influencia del proyecto, dado posibles efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA, respecto a los literales a), b), c), i), y j) del art. 6 del RSEIA.

Respuesta: 4.1.3

Se destaca que de estas estaciones, las cuatro primeras están directamente relacionadas con la evaluación de recursos ambientalmente sensibles, tanto físicos como bióticos, ya que no resulta pertinente medir en zonas donde no existe población permanente.

Un resumen de los resultados arrojados se transcribe a continuación (extraído del capítulo 6 “Evaluación de impactos” del EIA):

Material Particulado Sedimentable MPS:

En la estación representativa del sector Corredor La Coipa – Piedra Pómez, Sector Piedra Pómez, los datos muestran una tasa de sedimentación promedio de 138,5 µg/m^{2}día, con un valor máximo de 494 µg/m^{2}día registrado, en tanto que el menor fue de 18 µg /m^{2}día.

Respecto del sector Corredor Piedra Pómez - Cuenca Río Nevado, a partir de los tres puntos de monitoreo utilizados se observa una tasa de sedimentación de 98,9 µg/m^{2}día, con un valor máximo de 383 µg/m^{2}día y mínimo de 0 µg/m^{2}día.

En cuanto al sector Cuenca Río Nevado, la máxima tasa de sedimentación media mensual registrada en las tres estaciones de monitoreo fue de 638 µg/m^{2}día, en tanto que el valor más bajo fue de 0 µg/m^{2}día.

Para el caso de los sectores Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado y Cuenca Río Nevado – Punta Padrones, se observa una tasa de sedimentación promedio de 63 y 223 µg/m^{2}día en las seis estaciones de monitoreo de MPS, con una máxima media mensual de 554 µg/m^{2}día y una mínima de 16 µg/m^{2}día.

Por su parte en el punto 6.3.1.3.2 del capítulo de evaluación de impactos se establece claramente que el Proyecto en cuanto a material particulado sedimentable no presenta aportes significativos para ninguno de estos sectores (se insiste que la orientación es hacia recursos bióticos y abióticos, no sobre población, ya que no existen en estos dominios), fundamentada por los inventarios y modelaciones establecidas en el Anexo 6-C.

En conclusión, se estima que el análisis presentado es suficiente para descartar los potenciales efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un EIA, respecto a los literales a), b), c), i), y j) del art. 6 del RSEIA, sobre los componentes aludidos, no siendo necesario el nuevo análisis solicitado por el servicio.

4.2 Letra b

4.2.1 Respecto al literal m) del artículo 6 del RSEIA, y en cuanto a la especie Eriosyce confinis, se informa al Titular que esta especie se encuentra con problemas de conservación además es una especie endémica de la Región de Atacama, es decir, su rango de distribución se encuentra en esta región política-administrativa. En razón de este antecedente se solicita que el Titular lo incluya en el análisis de pertinencia y defina medidas de mitigación y compensación adecuadas.

Respuesta: 4.2.1

El análisis de pertinencia solicitado se encuentra incluido en el Capítulo 4 del EIA, mientras que las medidas de mitigación asociadas se incluyen en Capítulo 7, sección 7.2.3

4.2.2 Respecto al literal m) del artículo 6 del RSEIA y lo presentado en la Tabla 5.3.2-32. Flora vascular registrada en herbazales del área de estudio sector Casale, se solicita al Titular corregir el estado de conservación nacional de la especie Maihuenipsis glomerata, la cual corresponde a Rara. Su sinonimia corresponde a Opuntia leoncito y se encuentra especificada en el listado nacional correspondiente al Boletín 47 del Museo Nacional de Historia Natural. El Titular debe considerar esta especie en el análisis de pertinencia y establecer medidas pertinentes.

Respuesta: 4.2.2

Se acepta la observación. Cabe señalar que en la respuesta a la observación 5.8.2 se realiza un análisis con respecto a la determinación del estado de conservación de la especie *Maihuenipsis glomerata*

Sin perjuicio de lo anterior la especie *Maihuenipsis glomerata* se encuentra incluida en el Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas (Tabla 7-7 del Capítulo 7 del EIA), razón por la cual no se incluyen nuevas medidas.

4.2.3 Respecto del literal m) del artículo 6 del RSEIA y de lo presentado en la Tabla 5.3.2-60. Flora vascular registrada en matorrales de Tetragonia angustifolia del área de estudio sector LAT Cardones Casale. Para el caso de la especie Eriosyce aurata cuya sinonimia es Eriosyce sandillon su estado de conservación a nivel nacional de acuerdo al Boletín 47 es Vulnerable. El Boletín 47 está en el tercer nivel de prioridad en el orden de prelación de los instrumentos de clasificación del estado de conservación de las especies para efectos del SEIA, en cuanto a la implementación de medidas y el análisis de los efectos en el marco del Art. 6 del RSEIA.

Respuesta: 4.2.3

Se encuentra incluida en el Plan de Manejo Biológico presentado en el EIA (Capítulo 7, sección 7.2.3, Tabla 7-7).

4.2.4 El Titular no se hace cargo de los impactos generados por el proyecto, considerando que la medida de recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas propuesta por el Titular no implica vegas, ya que la pérdida en este tipo de ambientes es irreversible. Por otra parte la propuesta del Titular del establecimiento de un área de manejo del proyecto Cerro Casale presentada no cuantifica el alcance de la protección, tampoco hay un esfuerzo que dé cuenta de la compensación de un recurso escaso y de la pérdida irreversible del recurso. Por esta razón se solicita al Titular proponer una medida de compensación efectiva y que se haga cargo de la pérdida del recurso escaso, medida que debe considerar al menos los siguientes alcances:

- *Objetivo de protección, en cuanto a los componentes que se compensarán, número y cantidad.*
- *Identificar aquellos ambientes que no se encuentran representados en el área de conservación propuesta.*

- *Descripción de la línea base detallada de los componentes existentes en el área de conservación.*
- *Identificación de amenazas y grado de alteración del área de manejo.*
- *Identificación de medidas de manejo para el área propuesta.*
- *Cuantificación de los beneficios de la aplicación de las medidas de manejo.*

Por lo tanto, la estimación de la productividad biológica aludida en el punto 7.6.5.10 del EIA debe formar parte del presente proceso de evaluación y no debe plantearse como una actividad a realizar a futuro dado que es la única forma de saber si el área propuesta y los esfuerzos de mejora se hacen cargo de los impactos provocados por el proyecto.

Respuesta: 4.2.4

Las vegas serán compensadas con la protección de las vegas existentes en el área del río La Gallina, al interior de la zona propuesta para protección. Las vegas impactadas por el Proyecto corresponden a 21,28 (21,3) Ha y serán compensadas mediante la ejecución de un programa de protección y gestión de vegas al interior del área protegida de la Gallina, de un total de aproximadamente 59 Ha, de las cuales 47 Ha corresponden a vegas densas y poco densas (es decir coberturas entre el 50 y 90%) consideradas por la comunidad científica (Libro Rojo de los Sitios Prioritarios de la Región de Atacama) como paleorefugio, asegurando la calidad de la compensación ofrecida.

Con respecto al área de manejo de la Gallina, en forma complementaria a lo expuesto en el Capítulo 7 del EIA, a continuación se presenta los siguientes aspectos claves en el desarrollo de la figura que finalmente tendrá esta zona.

Para estos efectos es necesario contar con una instancia en que se coordinen todos los servicios con competencia en esta iniciativa para determinar, entre otros, las siguientes características del área:

Definición de tipología de área protegida: A la fecha distintos servicios proponen soluciones dispares para asegurar la condición que permita preservar esta área en el futuro (zona de interés científico, Área Protegida Privada, Santuario de la Naturaleza, etc.).

Definición de tipos de tenencia de tierras: CMC propone adquirir los terrenos necesarios de los ambientes de protección, pero además se propone desarrollar un trabajo conjunto con Bienes Nacionales para asegurar zonas de amortiguación en los límites para prevenir efectos sobre los ambientes sujetos a protección.

Definición de límites finales: Se pretende en conjunto con los servicios competentes y sobre la propuesta de CMC presentada en el Capítulo 7, delimitar finalmente los objetos de estudio y las

zonas de protección, tomando en cuenta observaciones y solicitudes transversales en el presente Adenda.

Definición de Plan de Manejo y proyectos a ejecutar: CMC presentará para discusión y análisis un primer Plan de Manejo Integral del área del río La Gallina, que conjugue todas las materias tratadas con anterioridad e indique claramente los proyectos asociados e infraestructura necesaria, los que deberán ser discutidos por los servicios en mesas conjuntas para generar el plan de manejo definitivo. Nuestra propuesta de proyectos y lineamientos de investigación ya forma parte del capítulo 7 de EIA (punto 7.6.5.11). Específicamente, en él se incluye lo siguiente:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción)
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación)
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción)
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación(Construcción)
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción)
- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación)
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación)
- Seguimiento de flora relocalizada(Operación)
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación)
- Seguimiento de carnívoros (Operación)
- Seguimiento de biodiversidad (Operación)
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación)

Cronograma de ejecución de obras/actividades: se fijará en virtud del avance del Proyecto y las actividades propuestas en los territorios con vocaciones asignadas por el Plan de Manejo.

Se propone contar con el diseño definitivo del área protegida, incluyendo todos los puntos anteriormente mencionados a más tardar al término del primer año luego de haber obtenido una resolución aprobatoria (de ser así) del presente Proyecto, fecha en la cual comenzará a regir el cronograma de acciones previamente acordado con las autoridades que asegurará, finalmente, la sostenibilidad en el tiempo y le conferirá el mayor valor agregado posible a esta zona propuesta para protección.

La caracterización ambiental del área de protección se detalla en el Anexo 4.2.4 “Línea de Base Área de Protección”.

4.2.5 Se considera que el compromiso voluntario relacionado con el descenso de los niveles de agua subterránea en la zona limítrofe Piedra Pómez - Río Lamas, debe quedar acotado en la evaluación ambiental. Además, se señala al Titular que, la medida propuesta de recarga del acuífero en la zona limítrofe entre Piedra Pómez y Río Lamas, no corresponde a una medida voluntaria, dado que su objetivo es mantener sin descensos significativos los niveles freáticos en el borde del acuífero colindante; es decir, su no implementación ocasionaría un impacto significativo sobre las zonas de humedales de las nacientes del Río Lamas (Art. 6° letra n.2 del Reglamento del SEIA).

Respuesta: 4.2.5

De acuerdo al planteamiento presentado en el Plan de Alerta Temprana asociado al campo de pozos en Piedra Pómez, la operación de éstos no debe causar efectos negativos sobre zonas sensibles localizadas en sus inmediaciones; en particular se levanta el tema de la naciente del río Lamas, la que estaría hidrogeológicamente conectada con el acuífero de Piedra Pómez.

Para conseguir la condición anterior (no afectación de zonas sensibles en río Lamas), el programa de operación de pozos debe considerar la reinyección o recarga del acuífero, como una medida que es parte integral del plan de operación del acuífero, de tal manera que dicha medida pasa a ser una acción de la Descripción del Proyecto para la operación del campo de pozos.

4.2.6 Según lo señalado en Artículo 6, letra n) del RSEIA, el volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en: n2) Áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. Al respecto en el Capítulo Nº 6 se evalúa el impacto en donde se concluye efectos negativos respecto al Impacto RH2: Descenso de niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas e Impacto RH4: Reducción de Caudal río La Gallina. Al respecto se solicita al Titular corregir dicha información, lo cual es una inconsistencia al reconocer estos impactos como negativos en la variable hídrica pero no reconocerlos en el análisis para determinar la modalidad de ingreso del proyecto al SEIA. Se solicita re analizar el Art 6 letra n2, integrando la evaluación de impactos entregada en Capitulo 6.

Además el Titular deberá presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación para hacerse cargo de este significativo impacto.

Respuesta: 4.2.6

En el Capítulo 4 Análisis de Pertinencia, en la sección referida al análisis del artículo 6, se establece lo siguiente:

n2) Áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.

Al localizarse gran parte de las obras/actividades del presente Proyecto en una zona de alta cordillera al interior de la Región de Atacama, es esperable la existencia de áreas o zonas de

humedales en, o cercanas, al área de estudio. Para efectos del análisis de pertinencia, a continuación se identifican latitudinalmente (de Norte a Sur) los principales sectores en, o próximos a, las distintas áreas del Proyecto, en orden a la identificación y posterior evaluación de potenciales afectaciones. Estas áreas son:

Sector Peñas Blancas – Laguna Verde:

Definido al oriente del sector más septentrional de la extracción de agua del campo de pozos de Piedras Pómez – Barrancas Blancas. Consiste en una red de drenaje que presenta sus nacientes en el sector limítrofe con la subcuenca de Barrancas Blancas, y que fluye hacia Laguna Verde, que se configura como el nivel de depositación basal de sus aportes hídricos. Si bien la cantidad de humedales a lo largo del desarrollo de esta red de drenaje es mínima, genera cuerpos de agua someros en su sector de desembocadura con Laguna Verde, que son usados por la fauna local para refugio, nidificación y alimento.

Sector Río Lamas:

Definido al Sur de la cuenca hidrogeológica de Piedra Pómez, en la cual se encuentra el campo de pozos homónimo. Consiste en una red de drenaje superficial de tipo dendrítico que se alimenta de aportes de aguas subterráneas de su cuenca local, así como de transvases subterráneos desde la cuenca de Piedra Pómez. Se caracteriza por constituir un humedal discontinuo a lo largo del recorrido longitudinal del lecho aluvial y en una extensión transversal variable, dependiendo de factores geológicos e hidrogeológicos, presentando características de vega azonal.

Sector Salar de Maricunga:

Definido al oeste del campo de pozos de bombeo para el Proyecto Casale y separado estructuralmente de la cuenca hidrogeológica de Piedra Pómez por la cordillera de Claudio Gay. Se constituye como una gran extensión de evaporitas y sectores de interés biótico. Se destaca que este sector y el del río Lamas es parte integrante del Parque Nacional Nevado Tres Cruces.

Sector Río La Gallina:

Se define en base a un valle aluvial, de orientación principal Norte – Sur, que drena las aguas de su red de drenaje, para luego infiltrarlas totalmente al subsuelo previo a su confluencia superficial con el río Nevado. Sólo durante eventos muy extremos (fenómeno de El Niño) sus aguas llegan de manera superficial hacia la confluencia con el río Nevado. Biológicamente está definido en base a vegas de reducida extensión, alineadas en torno al río principal que morfológicamente estructura este valle.

Sector Río Nevado– Pircas Negras:

Constituida por la red de drenaje del río mencionado y sobre el cual el Proyecto plantea sus obras principales. Biológicamente se observa un conjunto de vegas aguas abajo del Proyecto (y

de la confluencia con el río La Gallina); estructuradas en el lecho actual del río Nevado, y presentando un desarrollo espacial semi continuo hasta la confluencia con el río Pircas Negras, incluyendo las vegas presentes aguas abajo del punto de contacto entre ambos ríos.

Por su parte en el punto 4.4 de este capítulo se establece lo siguiente como conclusión del análisis:

Hidrología (**Art. 5**), ligado a potenciales efectos, debido a las posibles siguientes situaciones:

Reducción de superficie de evaporación y caudal en el sistema hídrico Peñas Blancas – Laguna Verde, orientado a las variables de flora y fauna como principales receptores primarios de estas variaciones.

Descenso de niveles de agua subterránea en la zona limítrofe de las cuencas hidrográficas de Piedra Pómez y río Lamas, ligado a eventuales efectos sobre los humedales presentes en este último sector.

Reducción del flujo regional difuso para efecto de descartar la potencial ocurrencia de efectos o impactos sobre ecosistemas aledaños a la zona de Piedra Pómez (Salar de Maricunga).

Reducción de caudal en el sistema río La Gallina, en específico orientado a la existencia de vegas aguas abajo de la zona de extracción presentada por el Proyecto para sus primeros años.

Existe evidentemente un error involuntario debiendo decir entre paréntesis “Art. 6” en vez de “Art. 5” (ver paréntesis subrayado en párrafo anterior).

Sin perjuicio de lo anterior, es claro que se refiere al análisis de la letra n2, en cuanto a la **potencialidad de ocurrencia** de impactos significativos.

Ahora bien, en la lógica de un estudio de impacto ambiental, el capítulo de pertinencia predice efectos potenciales con un enfoque preventivo que pueden ser o no finalmente considerados como impactos significativos, efectos menores o incluso ser desechados, fruto de la metodología cualitativa-cuantitativa expresada en el estudio.

En este caso en especifico y fruto del análisis de los parámetros que rigen el cruce entre las actividades propuestas y los elementos del medio ambiente con potencialidad de ser afectados, se determinó que el análisis preventivo inicial no se vio reflejado en un impacto significativo negativo final, situación tipológicamente considerada en cualquier estudio de impacto ambiental (ver capítulo 6 de evaluación de impactos, sección recursos hídricos, punto 6.2.5.1.3).

En conclusión, se estima válido y rigurosamente preventivo el análisis realizado y correctas las conclusiones, por lo que a juicio del Titular no existe inconsistencia, ya que no se reconocen impactos negativos significativos y por lo tanto no se estima pertinente el re análisis del artículo 6, letra n2 (que fue realizado e incluido en EIA en las secciones identificadas anteriormente) y

no se considera necesaria la presentación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación, toda vez que no estamos en presencia de un impacto negativo significativo.

4.2.7 Según lo señalado en análisis artículo 6, letra n) del RSEIA, el volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en: n4) Una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra. "El Proyecto no considera el trasvasije de una cuenca hidrográfica a otra: en consecuencia, no se generarán efectos en los recursos hídricos por este concepto". Al respecto se solicita al Titular corregir dicha afirmación, ya que el proyecto sí genera trasvasije de cuenca; en cuanto se traslada agua del acuífero confinado de Piedra Pómez a la sub cuenca río Nevado la cual será inserta en la ocasión que lo amerite en el sistema hídrico río Nevado según lo señalado por el propio Titular en el Capítulo Nº2 Descripción del Proyecto punto 2.3.6.2.4: "En la planta de osmosis inversa río Nevado, parte de las aguas provenientes del campo de pozos de Piedra Pómez serán tratadas y posteriormente se incorporarán al río Nevado".

Respuesta: 4.2.7

La fuente de abastecimiento de agua para el Proyecto Casale, durante su operación, proviene del acuífero de Piedra Pómez, para lo cual se dispondrá de un acueducto para el traslado del agua necesaria para el proceso.

Como parte del Plan Integral de Manejo de Aguas en el área de Casale, se plantea la necesidad de mantener los recursos hídricos en su nivel histórico (cantidad y calidad), para lo cual se utilizaría una parte de las aguas de proceso para la reposición de los caudales que son contenidos en diversas zonas del proyecto, producto de la construcción de las instalaciones mineras, y cuyo objetivo es prevenir el escape de agua potencialmente contactada hacia el sistema natural.

La reposición de las aguas naturales que no siguen su curso tradicional de escurrimiento, en un monto variable según la época del año y del nivel de precipitación nival de ese año, se hará con aguas frescas de proceso que serán previamente tratadas para cumplir con las condiciones de calidad de la línea base y prevenir cambios negativos hacia sectores localizados aguas abajo de las instalaciones mineras.

En este sentido, no existe un trasvasije de aguas de una cuenca a otra, sino el uso de aguas frescas para la producción minera que son utilizadas para cubrir un déficit con respecto a la condición natural o de línea base.

4.2.8 Se solicita al Titular evaluar e incluir antecedentes necesarios que certifiquen que el proyecto no presenta algunos de los efectos, características o circunstancias descritos en el art. 11 de la ley 19.300, letra b) "Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire"; específicamente en relación al literal o) del artículo 6 del RSEIA, debido a la superficie del suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión en la extracción de empréstitos. De lo contrario deberá presentar medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas para hacerse cargo de este impacto.

Respuesta: 4.2.8

En la, sección 6.3.3 del Capítulo 6 de “Predicción y evaluación de impactos ambientales”, se ofrece un descarte de los potenciales impactos sobre la componente suelo.

Complementado este análisis se indica que no existen empréstitos que se sitúen en alguna de las unidades mencionadas en este punto y por lo tanto no se generan impactos por esta variable, no siendo necesaria la presentación de medidas de mitigación, reparación y/o compensación.

4.2.9 Se solicita al Titular incorporar la evaluación de la disminución de las especies hidrobiológicas en los distintos cursos de agua a intervenir.

Respuesta: 4.2.9

La posible disminución de especies hidrobiológicas debido a la disminución en el caudal, fue efectivamente evaluada en el estudio de Línea de Base de Limnología (Capítulo 5.3.3), particularmente se estudió el comportamiento del sistema Laguna Verde - río Peñas Blancas. El análisis realizado tuvo como objetivo observar similitudes o diferenciaciones entre ambos sistemas en función de la distribución y abundancia de los componentes acuáticos: Zooplancton, Zoobentos, Fitoplancton y Fitobentos, no se consideró a las especies ícticas, debido a que por las condiciones del hábitat (particularmente altura y salinidad) no se registró su presencia (Ver resultados Cap. 5 Línea de Base Ambiental).

4.2.10 Se solicita al Titular incorporar en el análisis de pertinencia de ingreso al SEIA por las obras de captación de agua de mar desde Punta Padrones. Debe considerar que la succión de agua de mar es una actividad que debe ser evaluada ambientalmente y claramente considerada como ingreso al sistema de evaluación ambiental.

Respuesta: 4.2.10

Se aclara que las obras y actividades relacionadas al sistema de suministro de agua de mar han sido analizadas separadamente, dado que estas se llevarán a cabo solo en caso de de ser necesario el suministro de agua de mar. Por este motivo, las obras y actividades del sistema de suministro de agua de mar no se consideraron como causantes de ingreso al sistema de evaluación ambiental. Sin embargo, dentro del capítulo 13, en la sub sección análisis de pertinencia, se indica que las obras comprendidas dentro del sistema de suministro de agua de mar deben ser sometidas al SEIA por los literales a) y b) del Art. 3 del Reglamento del SEIA.

4.2.11 Respecto a las especies de fauna con categoría de conservación que pueden verse impactadas por las obras del proyecto, como son guanaco, vicuña, vizcacha, reptiles y chinchilla de cola corta (evidenciada en el sector del proyecto) en el análisis de la letra l), m) del artículo 6 del RSEIA, en la letra m) se señala que "el estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a intervenir, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas". Sin embargo, en el EIA no se observan medidas suficientes que garanticen que no se producirán impactos negativos sobre la población de estas especies. Por otra parte, el Artículo 12 letra g) del reglamento del SEIA establece que la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuarán considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable. Dado lo anterior se solicita al Titular evaluar dicho impacto y proponer medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas.

Respuesta: 4.2.11

En el Capítulo 6, sección 6.5.2.1 del EIA se identifican y califican los impactos para la componente ambiental de fauna. En virtud de dicha evaluación, en el Capítulo 7 se describen medidas que incluyen: incluyen la limitación de áreas de intervención, establecimiento de áreas de restricción y/o protección, medidas de manejo generales y educación ambiental, habilitación de atraviesos para la fauna, cierre perimetral en aeródromo, capacitación conductores, medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos (acueductos y concentraducto), plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación, plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales en categoría de conservación, plan de rescate y relocalización de vizcachas, rescate y relocalización de chululos, plan de seguimiento de guanaco, sistema combinado de ahuyentadores aviarios, manejo de playas de las lagunas de aguas claras y el establecimiento de un Área de Manejo Protegida del Proyecto Cerro Casale.

Este conjunto de medidas se estiman suficientes para mitigar, compensar y dar seguimiento a los impactos descritos para las modificaciones del Proyecto Casale.

4.2.12 Se solicita al Titular realice el análisis de este literal respecto de norma secundaria de calidad del aire, aplicando como lo dispone los artículos: 11 inciso final de la Ley N°19.300, artículo 6 literal a) en relación al artículo 7 ambos del RSEIA, normas de referencia allí descritas, considerado especialmente una norma de referencia priorizando aquel Estado de mayor similitud con la condición local del proyecto.

Respuesta: 4.2.12

Dado que en Chile no existe una norma secundaria de calidad del aire para Material Particulado Sedimentable de carácter nacional o específica para la zona del Proyecto, se ha optado por utilizar el DS Nº 4/1992 del Ministerio de Agricultura, el cual es aplicable a la Cuenca del Huasco.

De acuerdo al Artículo 7 del RSEIA, se revisaron otras normas, encontrándose la de la Confederación Suiza, cuyo valor es de 200 mg/m^2-d. Se optó por el DS Nº 4/1992, por ser más conservadora (con un valor de 150 mg/m^2-d), y por la proximidad geográfica.

4.3 Letra c)

4.3.1 Se solicita al Titular presentar en detalle el trazado de las líneas de transmisión eléctricas, acueducto y concentraducto, indicando además la existencia de paralelismos y atraviesos a caminos públicos y de uso público presentes en el sector, en formato CAD (.dwg) DATUM WGS 84 con el fin de evaluar como el proyecto puede alterar el libre acceso a estos caminos, en función de resguardar las costumbres y sistemas de vida presentes en el área del proyecto en concordancia al Artículo 11 del RSEIA.

Respuesta: 4.3.1

En Anexo 4.3.1 del presente Adenda se adjuntan los planos 4.3.1-1 Cruces camino Concentraducto y 4.3.1-2 Cruce camino acueducto en formato CAD (.dwg) DATUM WGS 84.

4.3.2 En consideración que el proyecto generará una disminución en la seguridad a las personas debido a la alta cantidad de vehículos que transitarán por la Ruta La Guardia donde el Titular establecerá una restricción al paso a las festividades y sitios de importancia etnográfica presentes en la alta cordillera; se solicita que al Titular justifique que no generará los efectos del artículo 11 de la ley y el artículo 8 del reglamento en relación a "alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos".

Respuesta: 4.3.2

El presente Proyecto reconoce posibles impactos señalados en el artículo 8º del Reglamento del SEIA, en cuanto a la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos (Capítulo 4 - Análisis de Pertinencia) que podrían producirse sobre la Comunidad Colla del río Jorquera, específicamente en las actividades de criancería, lo que es considerado efectivamente como una manifestación propia de la cultura Colla. Las festividades son descritas en el Capitulo 5.4 Línea de Base del Medio Humano (pág. 102 – 103), sin embargo se descarta su afectación por parte del Proyecto. En efecto, en la sección 4.3.3 del Capítulo 4 del EIA, en relación con el literal c) del artículo 8 del Reglamento del SEIA, se señala expresamente lo siguiente:

"*En relación a las manifestaciones culturales propias de la Comunidad Colla Río Jorquera, en concordancia con el proyecto original, CMC dispondrá de un "Protocolo de Seguridad en Operación", implementando una restricción de circulación para los camiones y vehículos que circulen por las rutas C-359 y C-459, con el objeto de regular el tránsito asociado al Proyecto, permitiendo así el desplazamiento normal de la comunidad en las fechas que se desarrollan actividades culturales, no variando en tal sentido con las modificaciones presentadas y, por lo tanto, no generando nuevos efectos en relación a esta variable de las comunidades cercanas al Proyecto*."

En lo que respecta a los sitios arqueológicos que la Comunidad Colla de Río Jorquera considera relevantes en su cosmovisión, y que por tanto son asimilables a sitios de interés etnográfico, ellos son descritos en el Capítulo 5.8 "Línea de Base de Arqueología". En tanto, sus impactos son evaluados en el Capitulo 6 (página 138, ver tabla 4-1: Sitios Arqueológicos afectados por el Proyecto).

Para la mitigación, compensación y prevención del impacto identificado en la componente ambiental de "Arqueología y Patrimonio Cultural", se establece un total de seis medidas (Ver Capitulo 7 "Plan de Manejo Ambiental"), las cuales deben ser implementadas en distintos momentos a lo largo de la vida útil del Proyecto:

- Medidas de educación general para la protección de sitios arqueológicos.
- Rescate de sitios arqueológicos.
- Supervisión arqueológica.
- Protección y cercado de sitios arqueológicos cercanos a obras del Proyecto.
- Plan de prevención de riesgos ante alteración de sitios de interés patrimonial.

4.3.3 Se solicita al titular presentar en monografía en detalle, y luego de haber realizado los análisis participativos con las comunidades aledañas con el propósito de ajustarlas a las necesidades de la población y consensuadas con los respectivos órganos competentes, las medidas a implementar en la ruta de acceso al proyecto; indicando el tipo de solución planteada, especificaciones técnicas y localización exacta de la medida, un plano georreferenciado, los cortes y detalles de las mejoras propuestas, como pantallas acústicas, cierres perimetrales, pasos; identificar la longitud (metros). Esta información debe ser presentada en la Adenda dado que se estima relevante para evaluar su proyecto en las materias relativas al impacto sobre el bienestar social básico de las personas que viven en el área de influencia directa del proyecto todo esto en vista de resguardar los sistemas de vida presentes en la zona, en concordancia con el Artículo 11 Letra C de la Ley 19300.

Respuesta: 4.3.3

En el EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*" se considera, entre otras actividades, la optimización de la gestión de tráfico, para lo cual se toma como base la aprobación del Proyecto Minero Aldebarán a través de la Resolución Exenta 14/2002, la que consideró en análisis, modelación y evaluación del tránsito generado por el proyecto original, a través de las mismas rutas e infraestructura que serán empleadas por el presente Proyecto de modificaciones, las que por cierto incluyen vías como la Ruta 33 CH hacia Pircas Negras y las instalaciones de Cerro Casale; y la Ruta 31 CH hacia el paso internacional San Francisco y el Sector de Piedra Pómez, por lo que se considera que las modificaciones en evaluación como la Gestión de Tránsito en las mismas rutas aprobadas en Aldebarán, no son motivo de la evaluación del presente Proyecto. Cabe señalar que en el proyecto de modificaciones, se incorporaron los nuevos flujos de transporte, ya sea de insumos, personal y material.

Por otra parte es importante resaltar que dentro del marco de la Resolución Exenta N° 14/2002 que aprobó el Proyecto Minero Aldebarán, el Titular se encuentra gestionando la celebración de un *"Convenio Ad-referendum"* con la Dirección Regional de Vialidad de Atacama del Ministerio de Obras Públicas. Dicho Convenio, consiste en que CMC efectué el traspaso de los recursos financieros a esa repartición, para que ella licite, adjudique y ejecute el mejoramiento de las vías de acceso al Proyecto, entre la ruta C-35 y la Bifurcación a Maricunga con el camino de acceso a CMC.

Este Convenio público - privado implica mejorar la carpeta de tierra estabilizada y el diseño geométrico de las curvas presentes en la Ruta 33 CH, de manera que se permita incrementar los niveles de seguridad operacional de las vías que será utilizadas, tanto por los vehículos asociados al Proyecto, como así también por las comunidades que habitan en el sector de La Guardia, el que por cierto incluye todas las medidas de mitigación ambiental correspondientes a la mejora del camino (para más detalle, ver Capítulo 7 sección 7.6.6 del EIA).

En todo caso, se debe señalar que la definición del proyecto de ingeniería definitiva en el marco del *"Convenio Ad-referendum"*, aún se encuentra en etapa de elaboración, por tanto no se dispone de lo localización de las medidas y mitigación ambiental que se requiere implementar para materializar el mejoramiento de la Ruta 33 CH, en cumplimiento a lo dispuesto por la Resolución Exenta N° 14/2002 que aprobó el Proyecto Minero Aldebarán.

No obstante lo anterior, se realizó la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 6) del Componente Ruido y Aire (sección 6.2.5.1 y 6.3.1.3; respectivamente), para las cuales se incluyeron todos los sectores aledaños al camino.

En base a la Línea de Base Ambiental de Calidad del Aire (sección 5.2.1), las modelaciones realizadas (Anexo 6-C del EIA), no se encontraron impactos ambientales significativos. Sin embargo a modo de compromiso se realizaran actividades de humectación de caminos durante la Fase de Construcción, con el propósito de disminuir las emisiones de polvo.

En lo que respecta a la Evaluación del componente Ruido; de acuerdo a la Normativa de la Confederación Suiza OPB 814.14; la modelación del mismo arrojó que en general no existirán impactos ambientales significativos, exceptuando por un aumento de presión sonora sobre los receptores sensibles que se encuentran en la Ruta 33CH: N-06, N-08, N-09 y N-10. Por lo tanto, tal como señala la letra h) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el Titular incluye en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, un Plan de Medidas de Mitigación, el cual hace referencia a la Reducción de Velocidad durante la Etapa de Construcción (puntos N-06, N-08 y N-09) y Etapa de Operación (punto N-10); y a la Instalación de Pantallas Acústicas (punto N-10). A continuación se presentan los planos de ruido para los puntos mencionados y que conciernen a la Ruta 33CH (Plano 4.3.3 del presente Adenda).

Finalmente, se aclara que el Titular realizó un proceso de Participación Ciudadana Anticipada del EIA, bajo la modalidad de reuniones y casas abiertas. Dicho proceso convocó a la mayor parte de las comunidades de la Provincia de Copiapó, no solamente a las comunidades

aledañas al Proyecto; cuyo objetivo fue retroalimentar el Proyecto desde una etapa inicial con las necesidades, inquietudes y observaciones de la población y las autoridades locales. En el Capítulo 10 "Participación Ciudadana", se describen las acciones previas realizadas con los distintos grupos de interés del Proyecto.

4.4 Letra d)

4.4.1 El proyecto se desarrollará en una área de influencia o territorio indígena, concepto que se encuentra definido y protegido en virtud de la entrada en vigencia del Convenio N°169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) además de lo dispuesto en la ley N° 19253, en este caso se trata de las comunidades collas Copiapó, Pastos Grandes, Finca Chañar, Diego de Almagro, Sinchy Wayra y Pai Ote, entre otras y a las personas indígenas que se puedan ver afectadas como por ejemplo, las pertenecientes a la comunidad de Llaite, y no sólo Río Jorquera; las obras y actividades del proyecto se encuentran en zonas utilizadas ancestralmente para veranadas; actividad tradicional de la cual depende parte importante de la subsistencia de dichas comunidades, habida consideración del carácter transhumante del pueblo Colla. Dado lo anterior se solicita al Titular ampliar línea de base presentada, evaluar los impactos a cada una de estas comunidades e incluir medidas asociadas para hacerse cargo de dichos impactos, en caso de ser significativos. De lo contrario deberá presentar antecedentes necesarios que certifiquen que el proyecto no presenta algunos de los efectos, características o circunstancias descritos en el art. 11 de la ley 19.300, letra c y d. y artículos 8 y 9 del RSEIA.

En relación a este tema, y considerando la importancia del Recurso Hídrico, para la Región, debemos hacer presente que las comunidades, antes descritas, hacen uso ancestral del recurso hídrico presente en la zona, cuestión que se verá notablemente afectada por el uso necesario para la ejecución del tipo de proyecto.

Respuesta: 4.4.1

De acuerdo a la revisión de antecedentes de segundas fuentes indicados en la Línea de Base de Medio Humano (sección 5.4 del Capítulo 5 Línea de Base del EIA), en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[9] de la región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes.

El criterio de ocupación o utilización actual del territorio se basa en lo que consigna el Convenio Nº 169 de OIT sobre pueblos indígenas y tribales, el cual como punto de partida central establece en el Artículo 13 que:

- Al aplicar las disposiciones de esta parte del Convenio, los gobiernos deberán respetar la importancia especial que para las culturas y valores espirituales de los pueblos interesados

[9] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

reviste su relación con las tierras o territorios, o con ambos, según los casos, que ocupan o utilizan de alguna otra manera, y en particular los aspectos colectivos de esa relación.

- La utilización del término “tierras” en los artículos 15 y 16 deberá incluir el concepto de territorios, lo que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera.

En este artículo claramente su interés se centra en que los gobiernos protejan la relación de los pueblos indígenas con las tierras o territorios que ocupan o utilizan de alguna manera, apelando de este modo a un sentido de vigencia, lo que en la lógica del derecho internacional ha conducido a que se entienda que el territorio ancestral se enmarca en dicho contexto, toda vez que las culturas son dinámicas y por lo tanto los usos de los territorios van cambiando. Desde esta perspectiva, si bien las ocupaciones históricas son indicativas del proceso de avance territorial de un determinado pueblo, no pueden ser resolutivas sobre la actual relación que éstos sostienen con dichos territorios, haciéndose necesario actualizar la información para verificar la ocupación y/o utilización vigente. Esta tarea fue la que se emprendió mediante las campañas de medio humano y paisaje indicadas.

Con el objeto de determinar el área de influencia de las comunidades indígenas del Proyecto, se usó el enfoque del Artículo Nº12, letra f, párrafo segundo del Reglamento del SEIA que indica que “El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos”. De esta manera al realizar las campañas de Paisaje y Medio Humano, se efectuó una observación sistemática para identificar eventuales impactos en esta población. Para ello se organizó la observación y también la recolección de información de primeras fuentes en torno a las 5 dimensiones constitutivas de los grupos humanos que establece el Artículo Nº 8 del Reglamento del SEIA, en complemento con los ejemplos de alteraciones sobre los grupos humanos para cada una de estas dimensiones que indica el Anexo Nº 1 de la Guía de criterios para evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del año 2006 de la ex CONAMA.

Dado que para realizar la Línea de Base de Paisaje se requiere recorrer toda el área que abarcan las obras del Proyecto y las rutas de acceso, se tomó la decisión que al aplicar el método de observación directa en terreno, se pusiera atención en detectar la ocupación o utilización actual de población indígena. Con este enfoque, tal como se aprecia en la sección 5.7 del Capítulo 5 “Línea de Base” del EIA, se identificó la utilización para pastoreo en el Sector Cuenca Río Nevado, unidad de paisaje 13, que comprende el Valle Nevado en confluencia con Quebrada La Gallina-Río Pircas Negras. De igual modo se identificó utilización y ocupación para pastoreo, majadas, residencial, campos de alfalfa, entre otros, en el sector Corredor Cuenca Río Nevado-Punta Padrones (concentraducto), en la unidad de Paisaje 14a, en el valle del Río Jorquera, que comprende las tierras de la comunidad indígena que lleva este nombre. Las campañas de Paisaje se realizaron durante el año 2009 (10-13 febrero; 27-29 abril; 27-30 julio; 27-29 de octubre).

Por su parte las campañas del Medio Humano destinadas a definir y caracterizar el área de influencia de este componente (lo que contemplaba establecer la ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas existentes en la Región de Atacama), comenzaron la segunda semana de diciembre del año 2008 (su propósito era de carácter prospectivo, para el reconocimiento y observación de toda el área que comprendían las obras proyectadas y camino de acceso al área de la mina), posteriormente se efectúo otra campaña en febrero del año 2009 para recorrer la parte alta que comprendía el área mina y entorno, trazado del concentraducto, LAT y acueducto, comenzando durante esta actividad a aplicar entrevistas a informantes calificados. Hubo posteriormente una campaña con entrevistas a otros informantes calificados en septiembre del año 2009, que comprendió además el trabajo en terreno de mapas parlantes con guías locales que forman parte de la Comunidad Indígena de Río Jorquera, para concluir en diciembre del año 2009 aplicando encuestas a los hogares de los miembros de dicha comunidad.

A través de este proceso de elaboración tanto de la Línea de Base de Paisaje como de Medio Humano se arribó a la misma conclusión, la Comunidad de Río Jorquera y sus afluentes es la única que presenta ocupación o utilización actual de las áreas en que el Proyecto está interesado en desarrollar sus obras y actividades.

No obstante la conclusión anterior, dado que la Autoridad solicita que se explicite porque no conforman parte del área de influencia del Proyecto las Comunidades Indígenas “Copiapó”, “Pastos Grandes”, “Finca Chañar”, “Diego de Almagro”, “Sinchy Wayra”, “Pai Ote”, “Llaite” y “Finca Carrizalillo”, para dar respuesta en primer lugar se indicará la situación de conformación de cada una de estas organizaciones y posteriormente se entregará el detalle de la información recabada que permite afirmar porque no están sujetas a eventuales impactos por el Proyecto, lo que se presenta en la Tabla 4.1 del presente Adenda.

En cuanto a su situación de constitución de las Comunidades Indígenas consultadas por la autoridad, de acuerdo a lo informado por la Subdirección Nacional Norte de CONADI[10] a través de la Carta 08:788/11, en su registro actualizado al 19 de diciembre de 2011, las Comunidades Indígenas existentes según la ley Nº 19.253 son las siguientes:

- Copiapó, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 15, con 53 socios.
- Pastos Grandes, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 29, con 34 socios.
- Sinchy Wayra, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 28, con 45 socios.
- Pai Ote, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 59, con 31 socios.
- Finca de Chañar, Quebrada de Carrizalillo, de la comuna de Tierra Amarilla. Nº de registro 117, con 12 socios.
- Diego de Almagro, de la comuna de Diego de Almagro. Nº de registro 16, con 30 socios.

[10] En respuesta a solicitud cursada vía Ley de Transparencia.

Respecto de la Comunidad Indígena Llaite, de acuerdo a la información reportada por la Subdirección Norte de CONADI su estado actual es de organización objetada, vale decir, al 15 de diciembre de 2011 no constituye una Comunidad Indígena de acuerdo a la Ley Indígena Nº 19.253.

En cuanto a la Comunidad Indígena que la autoridad indica como Finca Carrizalillo, en la información proporcionada por la Subdirección Norte de CONADI no se individualiza como tal, no obstante dado que existe la Comunidad Indígena Finca de Chañar, Quebrada de Carrizalillo, de la comuna de Tierra Amarilla para efectos de esta respuesta de Adenda, se asume que se trata de una única organización.

Respecto de la situación de titulación de tierras, el Ministerio de Bienes Nacionales mediante Ordinario Nº 3253 del 7 de diciembre de 2011 (Ver Anexo 4.4.1 del presente Adenda), informó las tierras transferidas de modo gratuito el año 2002 a las comunidades Pastos Grandes y Sinchy Wayra. En base a esta información se formuló el Plano 6.1.1. Como se puede apreciar para ambos casos existe una significativa distancia con las obras lineales del Proyecto, lo mismo que con el área mina.

En cuanto a la reclamación de tierras, la Subdirección Norte de CONADI informa que al 19 de diciembre de 2011 se encuentran en trámite en dicho organismo las reclamaciones de las siguientes Comunidades: Comunidad Colla “Copiapó”, Comunidad Colla “Pastos Grandes” y Comunidad Colla “Sinchi Wayra”, de la Provincia de Copiapó. En tanto se encuentran en análisis las reclamaciones de tierra de la Comunidad indígena Colla “Pai Ote” y comunidad Indígena Colla de “Diego de Almagro”, no obstante no proporciona mayores detalles y además indica que no dispone de información cartográfica.

En conclusión, en adelante en las Tabla 4-1 a la Tabla 4-6, se presenta el análisis para cada una de las siguientes Comunidades Indígenas: Copiapó, Pastos Grandes, Sinchy Wayra, Pai Ote, Finca de Chañar, Quebrada de Carrizalillo y Diego de Almagro.

Las columnas en que se ordena la información de las siguientes Tablas comienzan con las 5 dimensiones constitutivas de los grupos humanos, luego en la segunda columna se identifican los eventuales impactos que el Proyecto podría ocasionar[11], ya sea en el área de uso residencial, así como también en zonas de uso productivo y cultural, en el medio rural (no se consideran los eventuales impactos del Proyecto sobre los centros poblados urbanos, ya que la potencial afectación en este medio es común para todos los habitantes, no siendo la condición indígena un elemento que marque diferencia). En la tercera columna se señala si el eventual impacto es positivo o negativo (justificando aquello).

[11] En base al Anexo 1 de la Guía de criterios para evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), 2006, de la ex CONAMA.

Tabla 4-1. Comunidad Indígena "Copiapó". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas, frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas. • Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	No se identifican impactos positivos ni negativos en la Dimensión Geográfica de esta comunidad, porque no presentan ocupación ni uso actual en las zonas que el Proyecto planea emplazar sus obras, así como tampoco acceden hacia sus tierras o territorios de uso vigente desde la ruta principal de acceso al Proyecto (CH-33).
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración • Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no involucra presencia de población flotante (trabajadores) en áreas pobladas o utilizadas actualmente por esta comunidad.
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión, porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus expresiones culturales.
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades económicas de subsistencia • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no proyecta obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus actividades económicas.
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no considera obras ni ubicar a los trabajadores en las tierras o territorios que actualmente utiliza esta Comunidad Indígena.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
	• Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	

Tabla 4-2. Comunidad Indígena "Pastos Grandes". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas., frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas. • Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	No se identifican impactos positivos ni negativos en la Dimensión Geográfica de esta comunidad, porque no presentan ocupación ni uso actual en las zonas que el Proyecto planea emplazar sus obras, así como tampoco la ruta principal de acceso al Proyecto, es su ruta principal de acceso a tierras y/o territorios de uso vigente. Para mayor detalle ver Plano 6.1.1 que muestra la distancia de sus tierras con las obras lineales del Proyecto.
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración • Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no involucra presencia de población flotante (trabajadores) en áreas pobladas o utilizadas actualmente por esta comunidad.
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión, porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus expresiones culturales.
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades económicas de subsistencia	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus actividades

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
	• Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	económicas.
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios • Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus actividades económicas.

Tabla 4-3. Comunidad Indígena "Finca del Chañar", "Quebrada Carrizalillo". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas., frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas. • Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	No existirán cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas, frecuencias, entre otros, debido a que la Finca El Chañar, se encuentra a 12 km. de la ruta C-401, que es por donde ingresan los miembros de la comunidad a sus tierras. En efecto, no existirán cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de la comunidad, debido a que el Proyecto sólo transitará por la ruta C-35, C-401, C-503, C-459 y CH-33. En cuanto a impactos positivos cabe mencionar que se generará una mejora a la red vial, debido al proyecto de Mejoramiento de la Ruta CH-33, comprometida en la RCA Nº 14 del año 2002, del proyecto Aldebarán, que se incorporó a un convenio de colaboración entre CMC y la Dirección de Vialidad.
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración • Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	No existirán cambios en los flujos migratorios de migración o inmigración que afecten a esta comunidad debido a que el acceso a ella implica un desvío de 12 km. desde la ruta C-401 y se encuentra retirada de centros poblados. No existirán cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional en el sector debido a la lejanía de centros poblados a los cuales pueda arribar trabajadores del Proyecto.
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las	No existirán cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos u otras manifestaciones y prácticas culturales de esta comunidad, debido a que se

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
	dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	emplaza a 12 km. de distancia de la ruta C-401, que es la que se entronca con la ruta CH-33, vía principal de acceso del Proyecto. De manera que la distancia física actuará como factor de filtro de impactos de esta índole.
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades económicas de subsistencia • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	No existirán cambios en las actividades económicas ocasionados por el Proyecto, debido a que la comunidad se sitúa alejada tanto de las obras del área mina, obras lineales, lo mismo que de la ruta CH-33 que es la vía principal de acceso al Proyecto.
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios • Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no planea obras ni ubicar a los trabajadores en las tierras o territorios que actualmente utiliza esta Comunidad Indígena.

Tabla 4-4. Comunidad Indígena "Diego de Almagro". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas., frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas. • Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	No se identifican impactos positivos ni negativos en la Dimensión Geográfica de esta comunidad, porque no presenta ocupación ni uso actual en las zonas que el Proyecto planea emplazar sus obras, incluida la LAT La Coipa-Piedra Pómez. Para la instalación y mantenimiento de la LAT La Coipa – Pómez, se utilizará la Ruta Internacional CH-31, de modo que tampoco mediante esta actividad se afectarán rutas pedestres o troperas, o algún lugar de uso exclusivo de esta comunidad.
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
	• Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	Proyecto no involucra presencia de población flotante (trabajadores) en áreas pobladas o utilizadas actualmente por esta comunidad.
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión, porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus expresiones culturales.
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades económicas de subsistencia • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus actividades económicas.
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios • Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no planea obras ni ubicar a los trabajadores en las tierras o territorios que actualmente utiliza esta Comunidad Indígena.

Tabla 4-5. Comunidad Indígena "Sinchy Wayra". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas., frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas.	No se identifican impactos positivos ni negativos en la Dimensión Geográfica de esta comunidad, porque no presentan ocupación ni uso actual en las zonas que el Proyecto planea emplazar sus obras, así como tampoco la ruta principal de acceso al Proyecto (CH-33), constituye la ruta principal de acceso a tierras y/o territorios de uso vigente de esta

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
	• Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	comunidad. Para mayor detalle ver Plano 6.1.1 que muestra la distancia de sus tierras con las obras lineales del Proyecto.
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración • Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	No existirán cambios en los flujos migratorios de migración o inmigración debido a que no es nuestra ruta principal de acceso al Proyecto. No existirán cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional debido a que no es nuestra ruta principal de acceso al Proyecto.
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión, porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus expresiones culturales.
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades económicas de subsistencia • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus actividades económicas.
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios • Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no planea obras ni ubicar a los trabajadores en las tierras o territorios que actualmente utiliza esta Comunidad Indígena.

Tabla 4-6. Comunidad Indígena "Pai Ote". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas., frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas. • Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	El territorio que emplea esta Comunidad actualmente, es el que se encuentra más próximo al trazado del concentraducto. En todo caso la naturaleza de la obra (enterrada) no lo convierte en un obstáculo al libre tránsito durante toda la etapa de operación del Proyecto. En tanto en etapa de construcción, el grado de intervención se acota a una faja limitada y las labores no son de mayor magnitud por lo cual no se pueden estimar impactos significativos en este sentido para dicha comunidad. Además no se identifican impactos positivos ni negativos en la Dimensión Geográfica de esta comunidad, porque para la instalación y mantenimiento de la LAT La Coipa – Pómez, se utilizará la Ruta Internacional CH-31, de modo que tampoco mediante esta actividad se afectarán rutas pedestres o troperas, o algún lugar de uso exclusivo de esta comunidad.
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración • Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	No existirán cambios en los flujos migratorios de migración o inmigración debido a que no es nuestra ruta principal de acceso al Proyecto. No existirán cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional debido a que no es nuestra ruta principal de acceso al Proyecto.
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	N se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión, porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus expresiones culturales.
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no proyecta obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
	económicas de subsistencia • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	sus actividades económicas.
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios • Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no planea obras ni ubicar a los trabajadores en las tierras o territorios que actualmente utiliza esta Comunidad Indígena.

4.4.2 En Articulo 9, letras b y c, se menciona que el trazado del acueducto no varía en relación a RCA 14/2002. Sin embargo al comparar ambos trazados se distinguen diferencias. En particular llama la atención que el trazado del acueducto al interior del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces, que el Titular asegura que no lo ha modificado para así mantener las condiciones ya aprobadas en la RCA 14/2002, al utilizar los propios datos que ahora entrega el Titular se puede evidenciar una modificación estimada significativa dentro del Parque Nacional por lo que se solicita reevaluar los impactos provocados por esta modificación dentro del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces. (revisar figura 3 del pronunciamiento de CONAF)

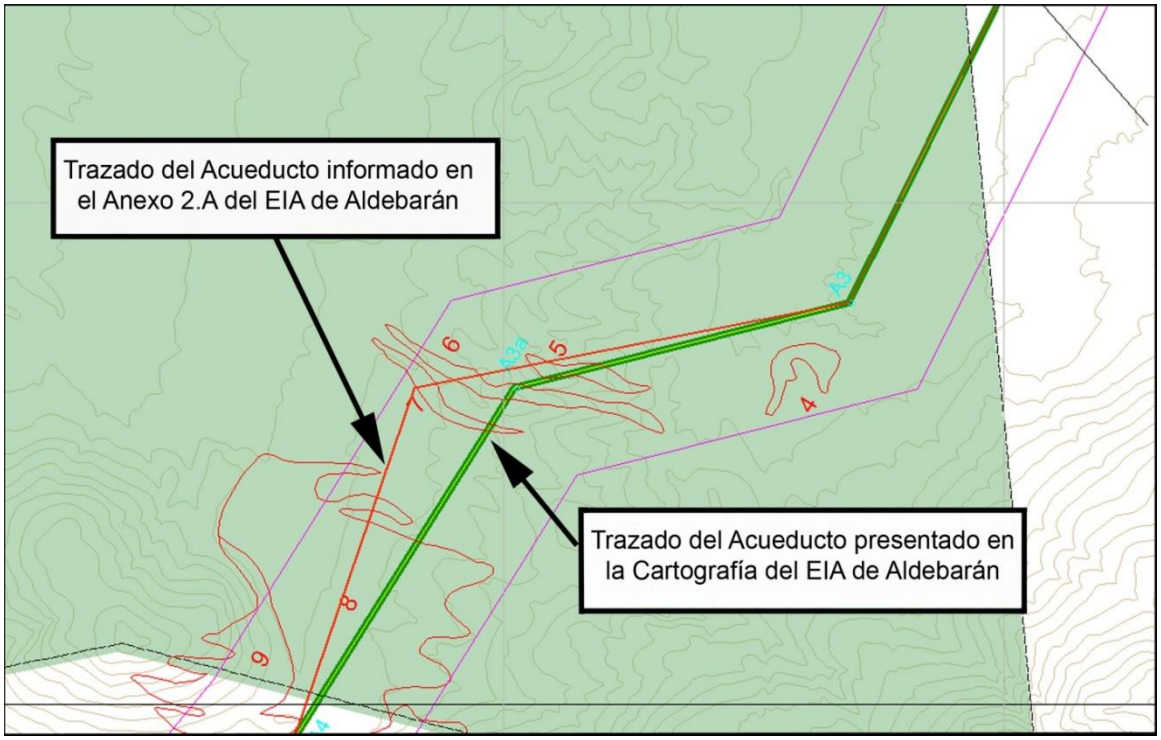
Adicionalmente se solicita al Titular que reevalúe los impactos que genera el trazado del acueducto en su recorrido por el interior del Sitio Ramsar, particularmente cuando éste se instala cerca de las vegas y bofedales tales como Ciénaga Redonda, Barros Negros (revisar figura 2 del pronunciamiento de CONAF).

Respuesta: 4.4.2

En relación a la diferencia que aprecia la Autoridad entre el trazado del acueducto presentado en el EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale y el trazado del acueducto del Proyecto Minero Aldebarán aprobado en la RCA 14/2002, se realizó una comparación entre ambos trazados. Como resultado de dicha comparación, el Titular no observa la variación planteada por CONAF en la figura 3 de su pronunciamiento, donde existe una diferencia apreciable de 1 kilometro.

Sin embargo, dado que CONAF envió una representación con dos trazados del acueducto completamente diferentes al interior del Parque Nacional, se busco el origen de dicha información, encontrándose la misma en el Anexo 2.A "Trazados Acueducto y Mineroducto en Coordenadas UTM" del EIA Proyecto Minero Aldebarán. Desde este anexo se tomaron las coordenadas del acueducto y se proyectaron en un Sistema de Información Geográfico (SIG), pudiéndose visualizar la información contenida en la tabla del anexo.

Figura 4-1. Comparación gráfica del trazado presentado en la cartografía y trazado informado en Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán.



Al comparar el trazado del acueducto de Aldebarán presentado en la cartografía del EIA con el trazado que se informaba en el Anexo 2.A, se pudo identificar que un vértice de la tabla del anexo estaba mal transcrito, lo que produjo un error en la representación geométrica del trazado. Esto indujo a la Autoridad a apreciar diferencias entre los trazados de Aldebarán y el acueducto presentado en este proceso de evaluación, cuando se ello debía a un error de reprodución. El vértice que se encuentra transcrito de forma incorrecta en el Anexo 2.A del EIA de Aldebarán es el siguiente:

Figura 4-2. Extracto del Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán donde se identifica la coordenada mal transcrita.

1	7,018,350	516,800
2	7,010,350	511,600
3	7,004,000	508,450
3a	7,003,150	504,100
4	6,999,650	502,900
5	6,998,800	502,200
6	6,997,600	501,900
7	6,991,000	502,550

Para el caso la coordenada correcta es:

Tabla 4-7. Vértice 3 trazado acueducto en Anexo 2.B EIA Aldebarán.

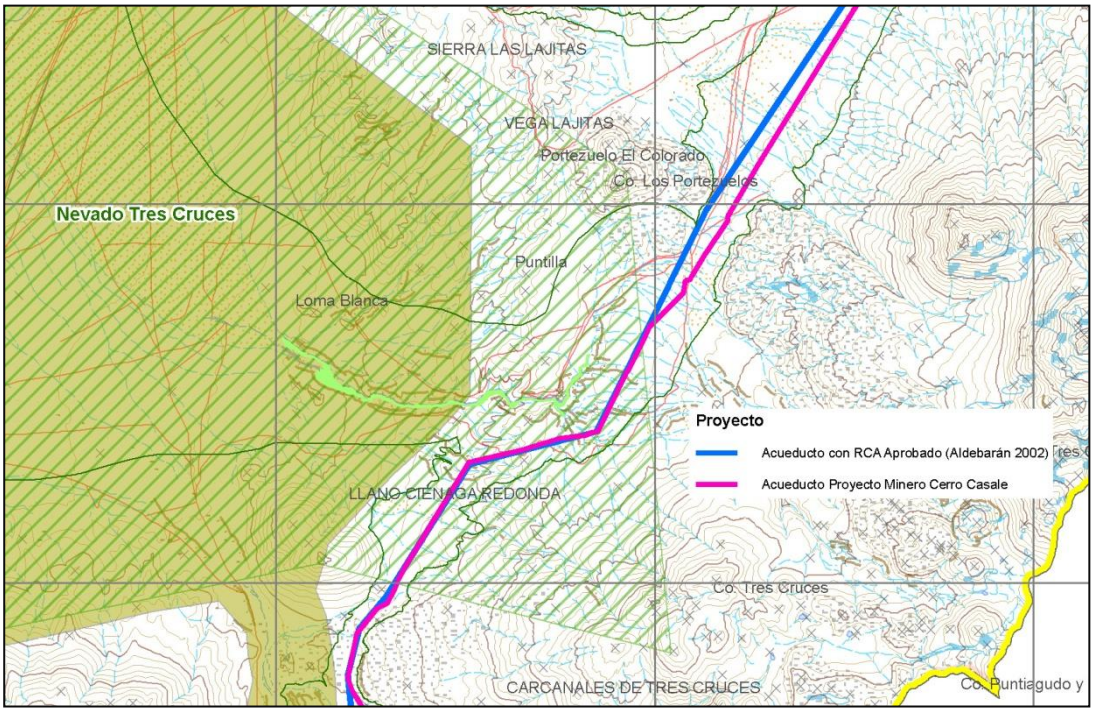
Nº	Norte	Este
3a	7.003.150	505.100

Como se observa en las tablas anteriores, la diferencia de coordenadas es mínima y tan solo un numero distinto y mal reproducido, provocó un diferencia en la representación cartográfica de un kilómetro, tal como lo aprecio la CONAF de la región de Atacama en el oficio ORD. Nº 92-EA/2011 15 de Septiembre de 2011.

Para el caso, se deja en claro que en todos los planos, documentos y análisis restantes del EIA del Proyecto Minero Aldebarán, tanto de la descripción de proyecto, la línea de base, el proceso de evaluación ambiental y en la discusión con la autoridad dentro del proceso de evaluación de la época, el trazado cartográfico del acueducto (sin el citado error de transcripción) fue el utilizado.

A la luz de los antecedentes presentados, se puede señalar que el trazado del acueducto entregado en el EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale al interior del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, corresponde al mismo trazado del acueducto aprobado en el EIA del Proyecto Minero Aldebarán a través de la RCA 14/2002, tal como se aprecia en la figura siguiente.

Figura 4-3. Comparación trazados Acueducto sector Parque Nacional Nevado Tres Cruces.



En cuanto a los impactos que genera el trazado del acueducto en su recorrido por el interior del Sitio Ramsar, el Titular señala que en conformidad con lo expresado en la respuesta a la observación 1.2.7, no se consideran impactos negativos en las siguientes vegas y bofedales pertenecientes al sito RAMSAR, entre ellas las siguientes (de norte a sur):

- Sistema de vegas Maricunga 1
- Sistema de vegas Maricunga 2
- Sistema de vegas Santa Rosa
- Sistema de vegas Lamas
- Sistema de vegas Ciénaga Redonda
- Sistema de vegas Villalobos
- Sistema de vegas Lajitas – Barros Negros
- Sistema de vegas Valle Ancho (incluye un sector alto y otro aislado)
- Sistema de vegas Pantanillo
- Sistema de vegas la Puntilla
- Sistema de vegas Negro Francisco

Estos sistemas de vegas fueron nombrados de esta forma en el marco del "Estudio de Conectividad Biológica Inter Áreas Parque Nacional Nevado Tres Cruces" (adjunto en el Anexo 4.4.2 del presente Adenda), que a cargo de CEDREM, sirvió como base para profundizar el conocimiento sobre el corredor biológico y generar antecedentes complementarios para el análisis y posterior descarte de impactos por las obras y actividades ligadas a la construcción, operación y cierre del acueducto. A continuación se adjuntan las principales conclusiones del estudio referido:

"En el área de estudio, correspondiente al corredor biológico se reconocieron dos cuencas mayores: la del salar de Maricunga y otra que forma la laguna del Negro Francisco. La mayor parte de las vegas observadas se encuentran sobra la cuenca del salar de Maricunga, sobre la subcuenca que drena sobre el curso del río Lamas, con 119.000 ha aprox.; y sobre la subcuenca que drena sobre el curso del río Astaburuaga, con 130.000 ha aprox.

En estas áreas se observaron trece conjuntos de formaciones de vegas. Estas vegas están constituidas cada una por un conjunto de "manchas" de vegetación más o menos agregadas. Estas manchas de vega forman en su conjunto los sistemas de vegas que se identifican en el sector.

El sistema de humedales conforma un mosaico de características heterogéneas respecto de los parámetros biológicos medidos. Este mosaico presenta como condición basal la baja aptitud para riego del agua, la ausencia de peces y anfibios y una cobertura vegetacional superior al 60%. Sin embargo también presentan diferencias desde el punto de vista fisionómico y de la estructura y composición de los componentes de flora y fauna. De los 4 humedales estudiados, 4 son vegas atacameñas típicas sin inundación, con predominancia de gramíneas (Deyeuxia eminens, Deyeuxia velutina) y Cyperaceas (Phylloscirpus deserticola), mientras que en la parte central del sistema se encuentran 2 vegas formadas por ríos ramificados con suelo inundado y ambiente salino, donde las plantas típicas son Lilaeopsis macloviana y Puccinellia frigida. Finalmente y también en el centro geográfico del sistema de humedales, un bofedal altiplánico, cuya especie representativa es Oxychloe andina.

Si bien la calidad de agua se excede, para varios componentes, de lo indicado por la norma para riego, característica que explicaría la pobreza de los ensambles bentónicos, la calidad de agua no se explica, aparentemente, la distribución de la flora y la fauna terrestre, ya que estaciones con baja calidad de agua presentan una riqueza de flora y fauna más bien alta. Por ejemplo en la Vega Río Lamas se midió una baja calidad de agua, sin embargo se encontró una riqueza de macrófitas alta (6), una riqueza de flora terrestre alta (10) y una riqueza de fauna terrestre alta (9). Algo similar se observa en la Vega Barros Negros, que también presentó baja calidad de agua, una riqueza de macrófitas relativamente alta (3), una riqueza de flora terrestre alta (10) y una riqueza de fauna terrestre alta (10). En la Vega Barros Negros se registró además, la mayor abundancia de individuos (160).

En términos de la flora terrestre, las vegas presentan una riqueza y una dominancia variables que determinan que se reconozcan distintos tipos de vegas; Oxychloe andina forma cojines en

pantanillo norte, las gramíneas cestiposas del género Deyeuxia dominan en río Lamas; Puccinellia alcanza una alta cobertura en Valle Ancho, mientras que en Ciénaga redonda las cespitosas tienen importancia equivalente a las pulvinadas. Se pueden distinguir en base al conjunto de especies dominante, tres grupos de vegas: un primer grupo donde domina Deyeuxia eminens, Phyllocirpus desertícola y Deyeuxia velutina o vega atacameña típica (Lajitas, Cienaga Redonda, Lamas y Pantanillo Sur); otro grupo, formado por Barros Negros y Valle Ancho con presencia de Lilaeopsis macloviana, y Puccinellia frígida, probablemente relacionadas a características salinas del suelo. La única vega con características de bofedal altiplánico sería Pantanillo Norte, con presencia de Oxichloe andina.

Al evaluar el índice de diversidad de Shannon-Wiener, la vega del Río Lamas es la que presenta los mayores valores.

Resulta notable que las vegas con mayor riqueza de especies de flora no son necesariamente las con mayor riqueza de especies de fauna. Lajitas y Pantanillo Sur presentan sobre 10 especies de plantas vasculares, mientras que Barros Negros, Valle Ancho y Lamas son las que presentan las mayores riquezas de fauna. Valle Ancho es el sistema de vegas que presenta la menor cobertura promedio, no obstante las tres vegas se encuentran en el rango medio alto de la riqueza de flora. La fauna más representada son las aves, particularmente su abundancia es alta en barros negros y en río Lamas

Las vegas del área del "corredor biológico" constituyen en la práctica un sistema de vegas-hábitat con distintos grados de conectividad o aislamiento entre sí. Cada vega está constituida en la práctica por una serie de parches más o menos agregados entre sí, y separados por distancias variables de otros sistemas multiparches.

En toda el área del corredor, se registraron 122 parches de vega a la escala de trabajo de 40 metros, estos parches están agregados en 13 sistemas de vegas cubriendo una superficie aproximada de 602,4 ha en todo el corredor biológico.

Los sistemas de mayor superficie son Maricunga 2, Valle Ancho, Laguna del Negro Francisco, Lajita-Barros Negros y Laguna Santa Rosa. Maricunga 2 y Laguna del Negro francisco son a la vez los sistemas con mayor número de parches de vega.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los principales sistemas de vegas estarían constituidos por las presentes en la porción sur del salar de Maricunga (la vega denominada Maricunga 2 y Laguna del Negro Francisco compartiendo superficie total y mayor número de parches.

El análisis de vecindad consideró la comparación total de los parches al interior de cada sistema de vegas con los parches de los sistemas vecinos. Esto permite que el resultado refleje en cada sistema una serie de indicadores del "aislamiento" / proximidad de otros parches se encuentran cada uno de los parches. Los índices usados fueron el índice de conectancia o contigüidad, de proximidad y la distancia euclidiana al vecino más cercano.

El índice de conectancia sugiere que los parches de vegetación más continuos se encuentran en Maricunga y Ciénaga Redonda. Es decir, en estas vegas, los distintos parches que conforman el sistema se encuentran relativamente más interconectados entre sí. Por otra parte, las vegas de Maricunga, Santa Rosa y Valle Ancho serían las que presentan mayor proximidad, esto es, son sistemas de vega que tienen en promedio una mayor cercanía a las vegas vecinas.

La distancia euclidiana muestra que estas mismas vegas, más las del río Lamas y Barros negros son las que tienen en promedio las menores distancias a los vecinos más cercanos.

Lo anterior determinaría la existencia de núcleos de conectividad y cercanías entre la serie de sistemas de vega presentes en el área estudiada, los que estarían determinados por cada uno de las agrupaciones de parches de vega que componen cada vega (parches contiguos), y los sistemas de vegas vecinos. Los principales núcleos se encontrarían presentes en el sector sur del salar de Maricunga y laguna Santa Rosa, y en el sector de Valle Ancho. Por otra parte, entre estos núcleos de conectividad existen parches de vega aislados que por su tamaño pequeño, y ausencia de parches vecinos presentan también bajos valores de proximidad y contigüidad."

En conclusión a lo anteriormente expuesto, se pueden afirmar las siguientes consideraciones:

- Existe un conocimiento robusto del área, tanto en estudio de línea base como en estudios específicos de conectividad de los sistemas de humedales del corredor biológico.
- Existe un conocimiento total de las obras y actividades que implica las modificaciones y en general del trazado del acueducto.
- Del cruce entre estas obras/actividades y el medio receptor, las únicas actividades potenciales de generación de efectos están ligadas a la etapa de construcción por las actividades de apertura de zanja sobre ciertas especies de fauna, por ejemplo Guanacos (*Lama guanicoe*).
- Estas molestias en etapa de construcción se minimizan por parte del Proyecto al estar considerado un tiempo reducido de apertura de zanja y la habilitación de pasos temporales para especies de fauna.
- Por tanto, se estima que la evaluación presentada en el capítulo de evaluación de impactos es acertada y no es necesario reevaluar potenciales impactos en la zona perteneciente al corredor biológico.

4.4.3 Respecto al trazado del acueducto Piedra Pómez-Río Nevado, se señala al Titular que, su actual trazado se encuentra dentro del Sitio Ramsar, además de pasar por el sector de la Pila de Lixiviación del Proyecto Lobo Marte, por dicho motivo el Titular deberá tener en consideración que dicha Pila se expandirá hasta ocupar 200 ha de cabida total, según se precisa en el EIA de dicho proyecto y que, además, entre la Pila y la desembocadura de la Quebrada Villalobos existirá un enorme camino minero de 32 metros de ancho por el que circularán camiones de hasta 240 toneladas y existirá, adicionalmente, un túnel que trasladará a través de una cinta transportadora los productos del Chancador Primario. Dado lo anterior, es válido inferir que el acueducto que trazará el Proyecto Cerro Casale entre la Pila de Lixiviación y el camino minero, podrá estar sometido a riesgos y contingencias, cuyos resultados podrían eventualmente, afectar el sitio Ramsar y quebradas aledañas, lo cual deberá ser evaluado en este proceso de evaluación o definitivamente modificarse el trazado en esa zona para reducir riesgos eventuales.

Respuesta: 4.4.3

Se informa al servicio que se elaboraron 14 planos de cruces especiales para cada una de las interferencias identificadas, y se modificaron 4 plani-altimetrías del Sector Lobo Marte, incluido un Plano de cruce especial para el caso del camino minero mencionado. Todos los cruces camineros considerados están basados en el estándar minero, es decir, para todos los casos la solución diseñada contempla el ancho de 32 metros estándar.

Asimismo, la profundidad de instalación fue definida en base al análisis de cargas sobre la cañería, considerando las solicitaciones típicas de los Equipos mineros.

Además y de acuerdo a lo solicitado por el servicio, el Proyecto tomará debida cuenta del crecimiento de la pila de lixiviación del proyecto Lobo Marte para no generar situaciones de riesgo entre ambas obras. Por último y respecto a la correa, la tubería del acueducto se emplazará enterrada y con una tapada mínima de 1,00 m por lo que contando con un soterramiento del túnel a 22 m sobre el nivel del suelo, se considera que no existe riesgo alguno para la tubería del acueducto.

En conclusión y si bien preliminarmente puede entenderse algún grado de fricción entre estas actividades, se concluye que no existen posibles contingencias asociadas a las obras. Sin perjuicio de lo anterior, el acueducto considera dentro de su operación, estaciones de válvulas y piscinas de emergencia que pueden absorber cualquier evento de derrame de agua al ambiente, aislando rápidamente el tramo dañado en virtud del seguimiento en línea del despacho de agua, por lo que sumado a que se trata de agua, no representa (aún en condición de darse esta excepcionalidad) un riesgo de consideración al ambiente, sitio RAMSAR y quebradas aledañas.

4.4.4 Se solicita al Titular evaluar si se generan efectivamente o no alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en la letra "d" del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, así como de los criterios señalados en el artículo 9 del Título II del reglamento del SEIA, Se solicita al Titular que entregue información que permita evaluar de forma objetiva el impacto hacia los glaciales que se encuentran cercanos a su proyecto.

Respuesta: 4.4.4

En el capítulo de línea base existe un completo informe de línea base de glaciares (anexo 5.2.3-b, Línea de Base de Glaciología) que sirvió de base para la identificación y evaluación de potenciales impactos sobre esta variable y que permitió evaluar de forma objetiva el potencial impacto hacia los glaciares que se encuentran cercanos al Proyecto.

En cuanto a la generación de impactos, a continuación se extraen las conclusiones establecidas en el capítulo de evaluación de impactos ambientales (punto 6.3.2.2, geomorfología).

"Respecto de las características glaciológicas del área de influencia, no se identificó ningún manchón de nieve y hielo de superficie perenne bajo los 5.000 m.s.n.m. En el área de estudio se identificaron un total de 762 sectores de nieve y hielo en una superficie total de 11,5 km^2, los cuales cubren solamente el 2% del área sobre los 5.000 de altura. Además la mayoría de los sectores (83%) presentan una superficie inferior a 0,01 km^2. De acuerdo a ello se puede señalar que los manchones de nieve y cubiertas de hielo de superficie están ubicados a elevaciones significativamente superiores al área de intervención del Proyecto.

Por otra parte, ante los eventuales efectos que podrían producirse sobre el glaciar Jotabeche, en necesario precisar que ninguna de las obra del Proyecto interviene las masas de nieve y hielo de este glaciar. Además, los resultados de las modelaciones de calidad del aire presentadas en el Anexo 6-C Estimación y Modelación de Emisiones, indican que las emisiones de material particulado del Proyecto (MP10 y MPS), tanto en la fase de construcción como en la fase de operación, corresponde a aportes muy bajos. Por tanto, aun cuando la Línea Base presente valores altos, la ejecución del Proyecto no alterará la condición basal del sector.

Para ilustrar el caso la Tabal 4-8 y la Tabla 4-9 presentan las estimaciones de emisiones de material particulado sedimentable (MPS) para la fase de construcción y operación del Proyecto extraídas del Anexo 6-A.

Tabla 4-8. Evaluación del impacto por MPS Sector 3: Planta – Mina durante la fase de construcción

Receptores	Depositación MPS (mg/m²-día)							
	Línea Base		Aporte		Total		% con respecto a la Norma	
	Máx Mensual	Media Anual	Máx Mensual	Media Anual	Máx Mensual	Media Anual	Máx Mensual	Media Anual
Nevado-Jotabeche	272	63	0.02	0.01	272	63	181%	63%
Planta-Mina	1400	315	0.2	0.1	1400	315	933%	315%
Río La Gallina	354	57	0.1	0.1	354	57	236%	57%
Campamento	380	92	0.20	0.10	380	92	253.3%	92%
Glaciar Cerro Qda. Seca			0.10	0.10	0.10	0.10	0.07%	0.10%
Glaciar Qda. Seca 5400			0.02	0.01	0.02	0.01	0.01%	0.01%
Glaciar Nevado-Jotabeche			0.02	0.01	0.02	0.01	0.01%	0.01%
Glaciar en roca			0.04	0.02	0.04	0.02	0.03%	0.02%
Nieve Superficial			0.02	0.01	0.02	0.01	0.01%	0.01%
Vega			0.02	0.01	0.02	0.01	0.01%	0.01%
Vega			0.10	0.10	0.10	0.10	0.07%	0.10%
Vega			0.10	0.05	0.10	0.05	0.07%	0.05%

Tabla 4-9. Evaluación del impacto por MPS Sector 3: Planta – Mina durante la fase de operación

Receptores	Concentraciones MPS (mg/m²-día)							
	Línea Base		Aporte		Total		% con respecto a la Norma	
	Máx Mensual	Media Anual	Máx Mensual	Media Anual	Máx Mensual	Media Anual	Máx Mensual	Media Anual
Nevado-Jotabeche	272	63	1	0.3	273	63	182%	63%
Planta-Mina	1400	315	1	1	1401	316	934%	316%
Río La Gallina	354	57	1	1	355	58	237%	58%
Campamento	380	92	1	0	381	92	254%	92%
Glaciar Cerro Qda. Seca			1	1	1	1	1%	1%
Glaciar Qda. Seca 5400			0.1	0.1	0.1	0.1	0.10%	0.10%
Glaciar Nevado-Jotabeche			0.2	0.1	0.2	0.1	0.10%	0.10%
Glaciar en roca			1	0.4	1	0.4	1%	0.40%
Nieve Superficial			0.2	0.1	0.2	0.1	0.10%	0.10%
Vega			0.2	0.1	0.2	0.1	0.10%	0.10%
Vega			1	1	1	1	1%	1%
Vega			1	1	1	1	1%	1%

En cuanto al permafrost[12], la modelación presentada en la Línea de Base concluye que la banda más baja se encontraría a una elevación de 4.600 m.s.n.m. en los taludes orientados al Sur y alrededor de 5.100 m.s.n.m. en los taludes orientados al Norte. En consecuencia sólo se espera que la LAT Cardones - Casale probablemente intervenga este tipo de terreno en el paso

[12] Terreno (suelo o roca, y el hielo y material orgánico incorporado) que permanece a 0°C o a una temperatura inferior durante por lo menos dos años consecutivos.

montañoso al Oeste de la cuenca hidrográfica Superior del Río Nevado, mientras que el Acueducto podría intervenir el terreno hacia el Noreste, fuera de la cuenca hidrográfica del Río Nevado. No obstante, no se espera altos contenidos de hielo de suelo."

En consecuencia no se definen impactos para esta componente ambiental, ligado a que no existen obras y acciones del Proyecto que puedan inferirse como generadoras de cambios en las estructuras y geoformas presentes en el área de estudio, ni que intervengan masas de hielo o permafrost de manera significativa, no generando de esta forma ninguno de los efectos, características o circunstancias indicados en la letra "d" del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente.

4.5 Letra e)

4.5.1 Se solicita al Titular evaluar si se generan efectivamente o no alguno de los efectos, características o circunstancias indicados en la letra "e" del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, así como de los criterios señalados en el artículo 10 del Título II del reglamento del SEIA, Se solicita al Titular que entregue información que permita evaluar de forma objetiva si el impacto es aceptable, no aceptable o corregible, así como las propuestas de medidas protectoras o correctoras que sean adecuadas para mitigar, reparar y/o compensar adecuadamente los impactos detectados. Debido a lo anterior se informa de la existencia de un Parque Nacional cercano al proyecto, así como recursos turísticos como la ZOIT y/o reconocidos por instrumentos y documentos de protección Medio Ambiental o cultural, potencian el área como un corredor turístico consolidado y reconocido como parte del Destino Copiapó – Volcán Ojos del Salado, que tienen como mercado principalmente al turista extranjero, no siendo un impedimento la altura o distancia del mismo para su visita.

Respuesta: 4.5.1

La generación de los potenciales efectos, características o circunstancias indicados en la letra "e" del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, así como de los criterios señalados en el artículo 10 del Título II del Reglamento del SEIA, fue efectivamente evaluada en el Capítulo 6 del EIA, determinándose lo siguiente:

"Respecto de la Zona de Interés Turístico Salar de Maricunga – Volcán Ojos del Salado (creada por Resolución Exenta Nº 662 de SERNATUR) se debe señalar que la D.L. Nº 1.224 de 1975 del Ministerio de Economía señala que *"las áreas del territorio que tengan condiciones especiales para la atracción del turismo, podrán ser declaradas zonas o centros de interés turístico nacional"*. Seguidamente el mismo cuerpo legal indica que a contar de la fecha de la publicación de la resolución que crea la zona de interés turístico nacional, todas las actividades que se desarrollen en dicha área y que incidan en la conservación, urbanización, servicios e instalaciones necesarias para su aprovechamiento turístico, deberán ajustarse al Plan de Ordenamiento correspondiente, elaborado SERNATUR, en coordinación con los organismos y servicios públicos competentes.

Teniendo presente que la Zona de Interés Turístico Salar de Maricunga – Volcán Ojos del Salado aún no cuenta con dicho Plan de Ordenamiento, no es posible determinar impacto alguno que sea provocado por el emplazamiento de la LAT La Coipa, dado que no existe instrumento planificador que prohíba o autorice el emplazamiento de esta infraestructura energética. No obstante lo anterior, la identificación y calificación de los impactos sobre la componente ambiental Paisaje, evalúa los efectos generados por el emplazamiento de la LAT La Copia dentro del territorio de la ZOIT Salar de Maricunga – Volcán Ojos del Salado, respecto de la pérdida de calidad visual que podría afectar precisamente a este recurso, que promueve las condiciones para la atracción del turismo." *(Punto 6.2.2.5 impactos sobre paisaje, capítulo 6).*

El EIA identifica y se hace cargo de los impactos negativos asociados a esta variable, mejorando incluso la proposición de medidas en el presente Adenda (ver respuesta a observación 1.17.1) con la incorporación de un circuito de miradores científicos orientados al turismo de avistamiento de aves y con valor agregado en torno a las actividades de andinismo que se desarrollan en el área.

En conclusión, se estima que la información entregada en el EIA, tanto en el capítulo 5 de Línea de Base, Capítulo 11 de Relación de Planes y Programas, Capítulo 6 y 7 de evaluación y medidas, respectivamente permite evaluar de forma objetiva si el impacto es aceptable, no aceptable o corregible, y se han entregado las propuestas de medidas protectoras o correctoras que se estiman adecuadas para mitigar, reparar y/o compensar adecuadamente los impactos detectados.

4.5.2 La complejidad del proyecto está dado por la carga acumulativa generada en el área de influencia, por la obstrucción o impactos visuales al valor turístico y paisajístico de área, lo que constituye una desvalorización del valor paisajístico o turístico de la zona, como por ejemplo del Corredor Turístico existente en la Cordillera perteneciente al Destino Copiapó – Ojos del Salado o por el aumento de transito de diferentes tipos de vehículos mineros por áreas establecidas como ZOIT. Por lo que se solicita al Titular extremar las medidas a adoptar con el objeto de minimizar dichos impactos.

Respuesta: 4.5.2

Se acoge la solicitud.

5 LÍNEA BASE

5.1 Medio Humano

5.1.1 Se solicita al Titular ampliar su línea de base a toda la población y comunidades indígenas que se encuentran en las comunas que posee área de influencia su proyecto (Copiapó-Tierra Amarilla), considerando sus actividades de trashumancia, rutas, vida y costumbres, incluya mapas de usos de dichas comunidades.

Respuesta: 5.1.1

De acuerdo a la revisión de antecedentes de segundas fuentes indicados en la Línea de Base de Medio Humano (sección 5.4 del Capítulo 5 Línea de Base del EIA), en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[13] de la región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes.

El criterio de ocupación o utilización actual del territorio se basa en lo que consigna el Convenio Nº 169 de OIT sobre pueblos indígenas y tribales, el cual como punto de partida central establece en el Artículo 13 que:

- Al aplicar las disposiciones de esta parte del Convenio, los gobiernos deberán respetar la importancia especial que para las culturas y valores espirituales de los pueblos interesados reviste su relación con las tierras o territorios, o con ambos, según los casos, que ocupan o utilizan de alguna otra manera, y en particular los aspectos colectivos de esa relación.
- La utilización del término “tierras” en los artículos 15 y 16 deberá incluir el concepto de territorios, lo que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera.

En este artículo claramente su interés se centra en que los gobiernos protejan la relación de los pueblos indígenas con las tierras o territorios que ocupan o utilizan de alguna manera, apelando de este modo a un sentido de vigencia, lo que en la lógica del derecho internacional ha conducido a que se entienda que el territorio ancestral se enmarca en dicho contexto, toda vez que las culturas son dinámicas y por lo tanto los usos de los territorios van cambiando. Desde esta perspectiva, si bien las ocupaciones históricas son indicativas del proceso de avance territorial de un determinado pueblo, no pueden ser resolutivas sobre la actual relación que éstos sostienen con dichos territorios, haciéndose necesario actualizar la información para verificar la ocupación y/o utilización vigente. Esta tarea fue la que se emprendió mediante las campañas de medio humano y paisaje indicadas.

[13] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

Con el objeto de determinar el área de influencia de las comunidades indígenas del Proyecto, se usó el enfoque del Artículo Nº12, letra f, párrafo segundo del Reglamento del SEIA que indica que "El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos". De esta manera al realizar las campañas de Paisaje y Medio Humano, se efectuó una observación sistemática para identificar eventuales impactos en esta población. Para ello se organizó la observación y también la recolección de información de primeras fuentes en torno a las 5 dimensiones constitutivas de los grupos humanos que establece el Artículo Nº 8 del Reglamento del SEIA, en complemento con los ejemplos de alteraciones sobre los grupos humanos para cada una de estas dimensiones que indica el Anexo Nº 1 de la Guía de criterios para evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del año 2006 de la ex CONAMA.

Dado que para realizar la Línea de Base de Paisaje se requiere recorrer toda el área que abarcan las obras del proyecto y las rutas de acceso, se tomó la decisión que al aplicar el método de observación directa en terreno, se pusiera atención en detectar la ocupación o utilización actual de población indígena. Con este enfoque, tal como se aprecia en la sección 5.7 del Capítulo 5 "Línea de Base" del EIA, se identificó la utilización para pastoreo en el Sector Cuenca Río Nevado, unidad de paisaje 13, que comprende el Valle Nevado en confluencia con Quebrada La Gallina-Río Pircas Negras. De igual modo se identificó utilización y ocupación para pastoreo, majadas, residencial, campos de alfalfa, entre otros, en el sector Corredor Cuenca Río Nevado-Punta Padrones (concentraducto), en la unidad de Paisaje 14a, en el valle del Río Jorquera, que comprende las tierras de la comunidad indígena que lleva este nombre. Las campañas de Paisaje se realizaron durante el año 2009 (10-13 febrero; 27-29 abril; 27-30 julio; 27-29 de octubre).

Por su parte las campañas del Medio Humano destinadas a definir y caracterizar el área de influencia de este componente (lo que contemplaba establecer la ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas existentes en la Región de Atacama), comenzaron la segunda semana de diciembre del año 2008 (su propósito era de carácter prospectivo, para el reconocimiento y observación de toda el área que comprendían las obras proyectadas y camino de acceso al área de la mina), posteriormente se efectúo otra campaña en febrero del año 2009 para recorrer la parte alta que comprendía el área mina y entorno, trazado del concentraducto, LAT y acueducto, comenzando durante esta actividad a aplicar entrevistas a informantes calificados. Hubo posteriormente una campaña con entrevistas a otros informantes calificados en septiembre del año 2009, que comprendió además el trabajo en terreno de mapas parlantes con guías locales que forman parte de la Comunidad Indígena de Río Jorquera, para concluir en diciembre del año 2009 aplicando encuestas a los hogares de los miembros de dicha comunidad.

A través de este proceso de elaboración tanto de la Línea de Base de Paisaje como de Medio Humano se arribó a la misma conclusión, la Comunidad de Río Jorquera y sus afluentes es la

única que presenta ocupación o utilización actual de las áreas en que el Proyecto está interesado en desarrollar sus obras y actividades.

En cuanto a su situación de constitución de las Comunidades Indígenas, de acuerdo a lo informado por la Subdirección Nacional Norte de CONADI[14], en su registro actualizado al 15 de diciembre de 2011, las Comunidades Indígenas existentes según la ley Nº 19.253 son las siguientes:

- Copiapó, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 15, con 53 socios.
- Pastos Grandes, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 29, con 34 socios.
- Sinchy Wayra, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 28, con 45 socios.
- Pai Ote, de la comuna de Copiapó. Nº de registro 59, con 31 socios.
- Finca de Chañar, Quebrada de Carrizalillo, de la comuna de Tierra Amarilla. Nº de registro 117, con 12 socios.
- Diego de Almagro, de la comuna de Diego de Almagro. Nº de registro 16, con 30 socios.

Respecto de la Comunidad Indígena Llaite, de acuerdo a la información reportada por la Subdirección Norte de CONADI su estado actual es de organización objetada, vale decir, al 15 de diciembre de 2011 no constituye una Comunidad Indígena de acuerdo a la Ley Indígena Nº 19.253.

En cuanto a la Comunidad Indígena que la autoridad indica como Finca Carrizalillo, en la información proporcionada por la Subdirección Norte de CONADI no se individualiza como tal, no obstante dado que existe la Comunidad Indígena Finca de Chañar, Quebrada de Carrizalillo, de la comuna de Tierra Amarilla para efectos de esta respuesta de Adenda, se asume que se trata de una única organización.

Respecto de la situación de titulación de tierras, el Ministerio de Bienes Nacionales mediante Ordinario Nº 3253 del 7 de diciembre de 2011 (Ver Anexo 4.4.1 del presente Adenda), informó las tierras transferidas de modo gratuito el año 2002 a las comunidades Pastos Grandes y Sinchy Wayra. En base a esta información se formuló el Plano 6.1.1. Como se puede apreciar para ambos casos existe una significativa distancia con las obras lineales del Proyecto, lo mismo que con el área mina.

En cuanto a la reclamación de tierras, la Subdirección Norte de CONADI informa que al 15 de diciembre de 2011 se encuentran en trámite en dicho organismo las siguientes Comunidades: Comunidad Colla “Copiapó”, Comunidad Colla “Pastos Grandes” y Comunidad Colla “Sinchi Wayra”, de la Provincia de Copiapó. En tanto se encuentran en análisis las reclamaciones de tierra de la Comunidad indígena Colla “Pai Ote” y comunidad Indígena Colla de “Diego de

[14] En respuesta a solicitud cursada vía Ley de Transparencia.

Almagro", no obstante no proporciona mayores detalles y además indica que no dispone de información cartográfica.

Tal como se indicara previamente, en el plano 6.1.1 se observan las obras del Proyecto y las tierras asignadas a las Comunidades Indígenas Collas de las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla.

5.1.2 Se solicita al titular identificar sitios ceremoniales, festividades y encuentros sociales de las distintas comunidades Collas de la Quebrada de Paipote, como apachetas, rueda sagrada, chaku o encierro de vicuñas, sitios de memoria histórica, centros ceremoniales, animitas, cementerio, etc, se solicita que los identifique territorialmente, diferenciándolos entre comunidades, a través de un plano con coordenadas geográficas UTM Datum WGS84, Huso 19s. Además de evaluar dichos sectores con las obras y /o actividades de su proyecto.

Respuesta: 5.1.2

Cabe señalar que según la revisión de antecedentes de segundas fuentes indicados en la Línea de Base de Medio Humano, Capítulo 5, sección 5.4 del EIA, en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[15] de la Región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes. En este sentido, la Línea de Base de Medio Humano se aboca a la caracterización de la de comunidad indígena Colla de Río Jorquera.

En el contexto de la dimensión antropológica, se presenta el Plano 5.4.6 "Sitios de significación cultural de la comunidad Colla de Río Jorquera", en donde se muestran las obras del Proyecto y los sitios de significación cultural de la comunidad Colla antes señalada.

De acuerdo a lo señalado, no es posible acoger la solicitud de la autoridad, ya que el Proyecto no prevé interceptar tierras o territorios de ocupación actual de otras comunidades indígenas pertenecientes a la región de Atacama, de manera que no se afectaran sus sitios ceremoniales, ni se obstaculizará la realización de sus expresiones culturales

Con el objetivo de complementar esta respuesta, ver respuesta 4.4.1.

5.2 Clima, meteorología y Calidad del aire

5.2.1 Respecto a lo señalado por el Titular en el punto 5.2 MEDIO FÍSICO 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire 5.2.1.4.2 Meteorología, se solicita al Titular que para la presentación de Figuras de Temperatura y Precipitaciones (Tº y Pp. Media Mensual), se adecue la escala de precipitaciones (mm) de forma de poder visualizar correctamente el agua caída mes a mes, dado que en los gráficos presentados por el Titular dicha información no se puede analizar con claridad.

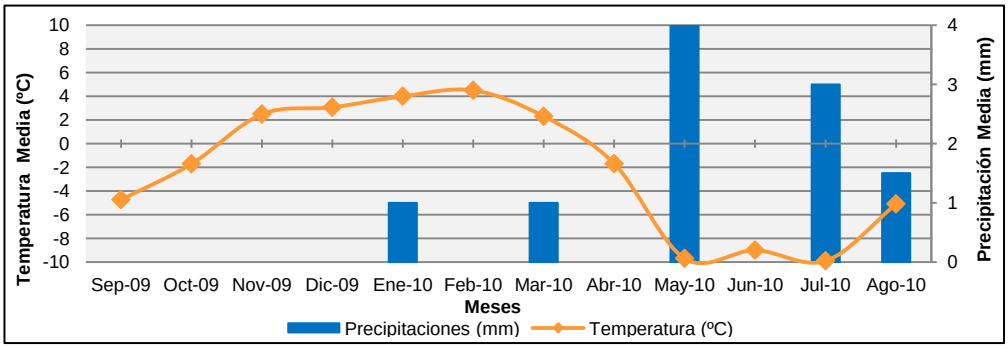
[15] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

Respuesta: 5.2:

Se acoge la observación y se suministra la siguiente información:

- Estación Piedra Pómez (AL3)

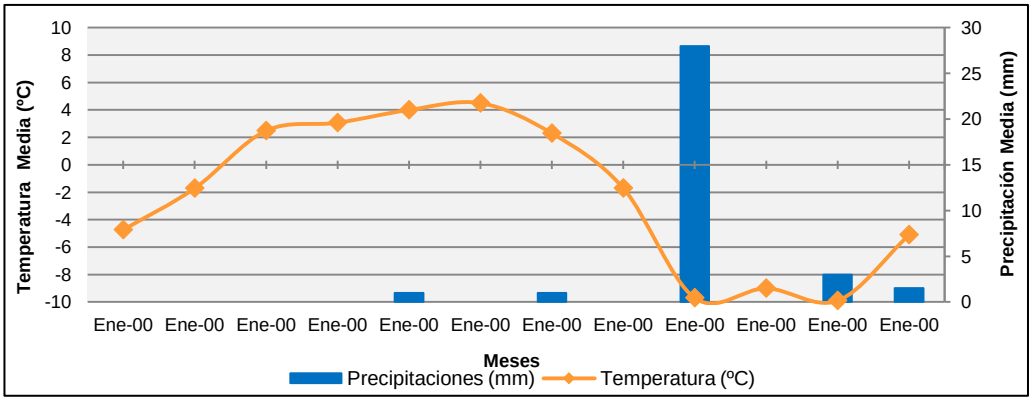
Figura 5-1. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Piedra Pómez" (AL3)



Fuente: CMC, 2010.

- Estación La Guardia 3 (AL5)

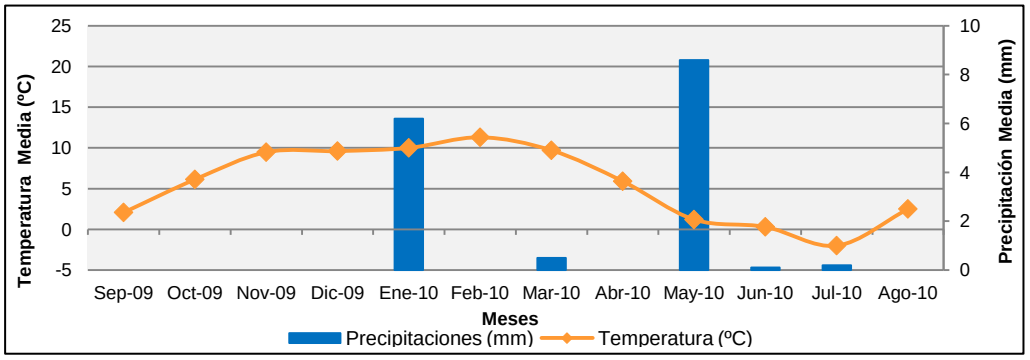
Figura 5-2. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "La Guardia 3" (AL5)



Fuente: CMC, 2010.

- Estación Río La Gallina (AL1)

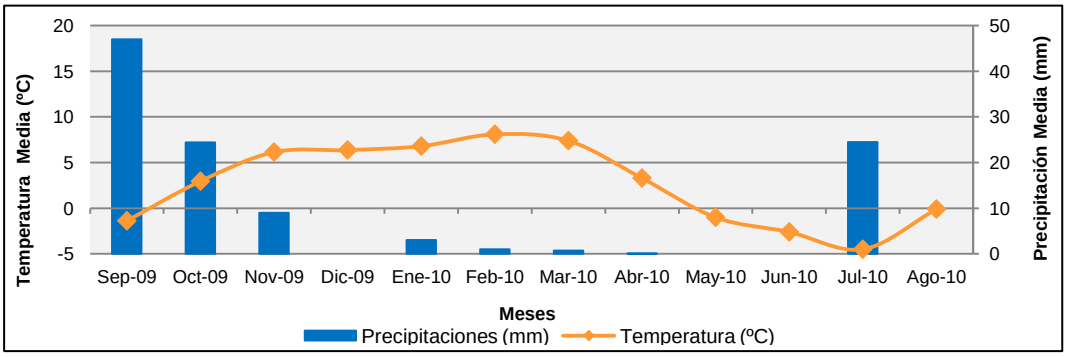
Figura 5-3. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Río La Gallina" (AL1)



Fuente: CMC, 2010.

- Estación Planta-Mina (AL2)

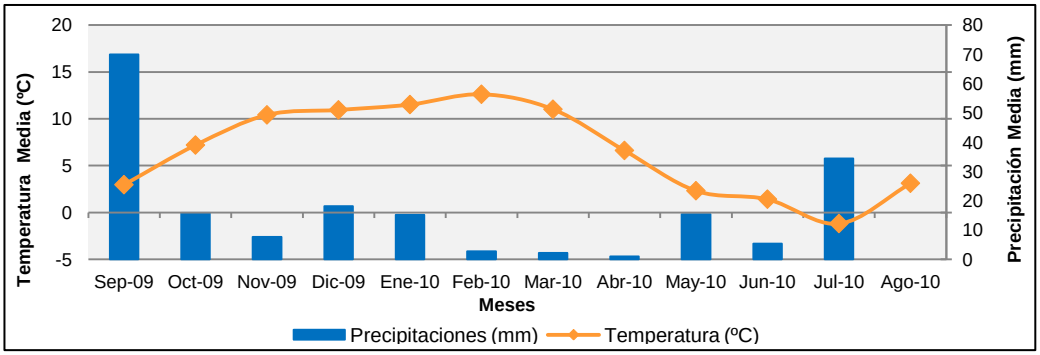
Figura 5-4. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Planta-Mina" (AL2)



Fuente: CMC, 2010.

- Estación Campamento (AL4)

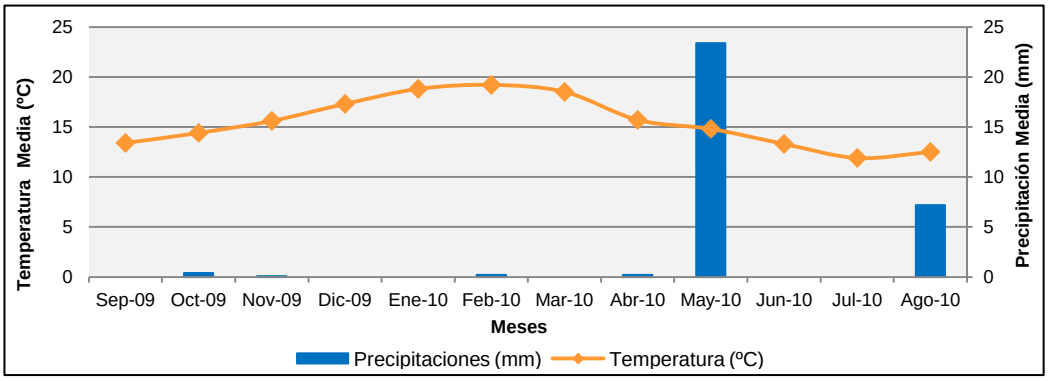
Figura 5-5. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Campamento" (AL4)



Fuente: CMC, 2010.

- Estación Caldera – Colegio Byron Gigoux (AL7)

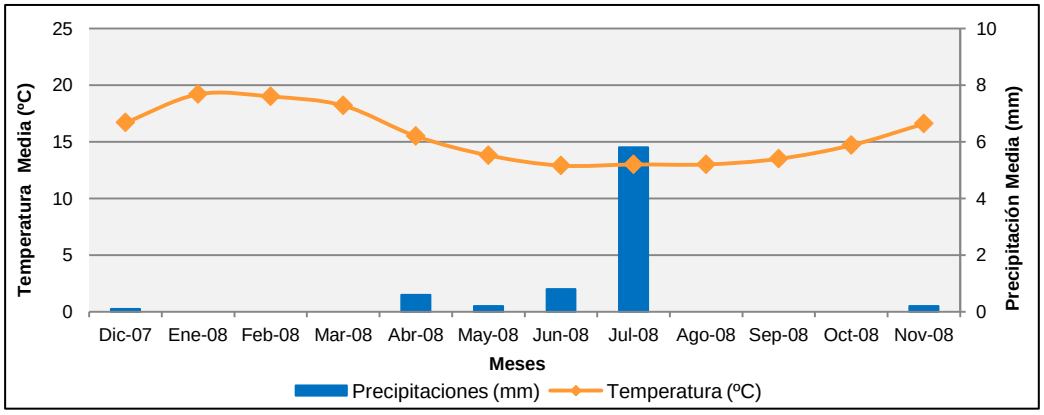
Figura 5-6. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Caldera – Colegio Byron Gigoux" (AL7)



Fuente: CMC, 2010.

- Estación Punta Padrones

Figura 5-7. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Punta Padrones"



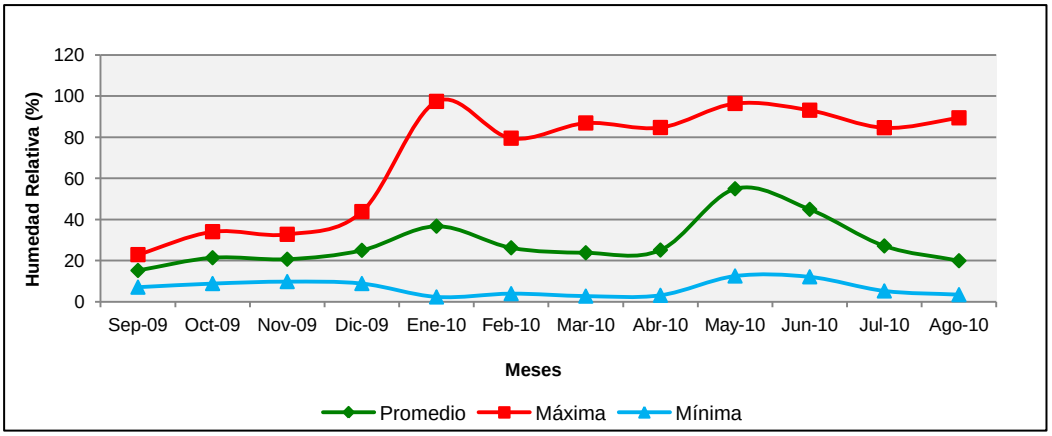
Fuente: CMC, 2010.

5.2.2 *Según lo señalado por el Titular en el punto 5.2 MEDIO FÍSICO 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire, 5.2.1.4.2 Meteorología a) Sectores Corredor La Coipa - Piedra Pómez, Corredor Piedra Pómez - Cuenca Río Nevado, Sector Piedra Pómez, Maricunga y Laguna Verde, se solicita al Titular revisar y corregir la presentación de Figuras en relación a la estación "Piedra Pómez" (AL3), dado que en los gráficos presentados por el Titular: "Figura 5.2.1-3. Humedad Relativa Media Mensual, Figura 5.2.1-4.Velocidad del Viento y Figura 5.2.1-6.Valores Mensuales Presión Atmosférica", existen errores de presentación y omisión de información. Dicha información no se puede analizar con claridad.*

Respuesta: 5.2.2

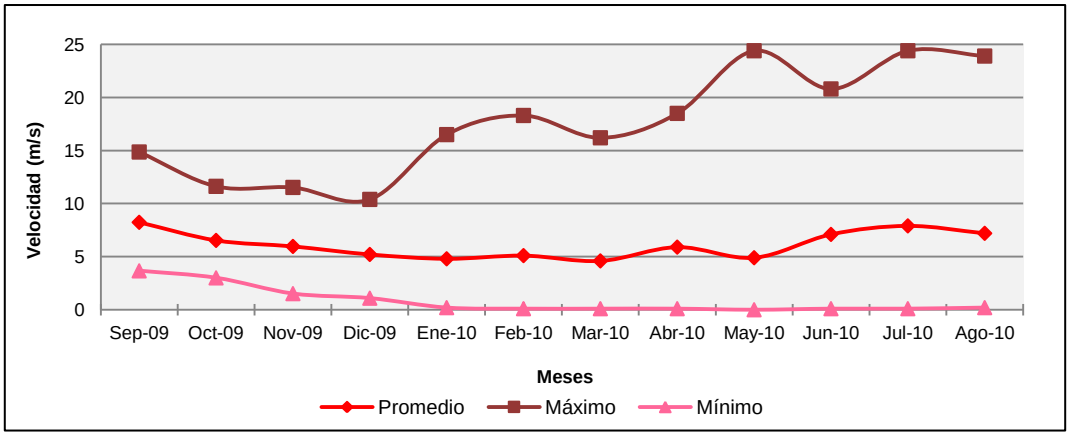
Se acoge la observación y se suministra la siguiente información:

Figura 5-8. Humedad Relativa Media Mensual, Estación "Piedra Pómez" (AL3)



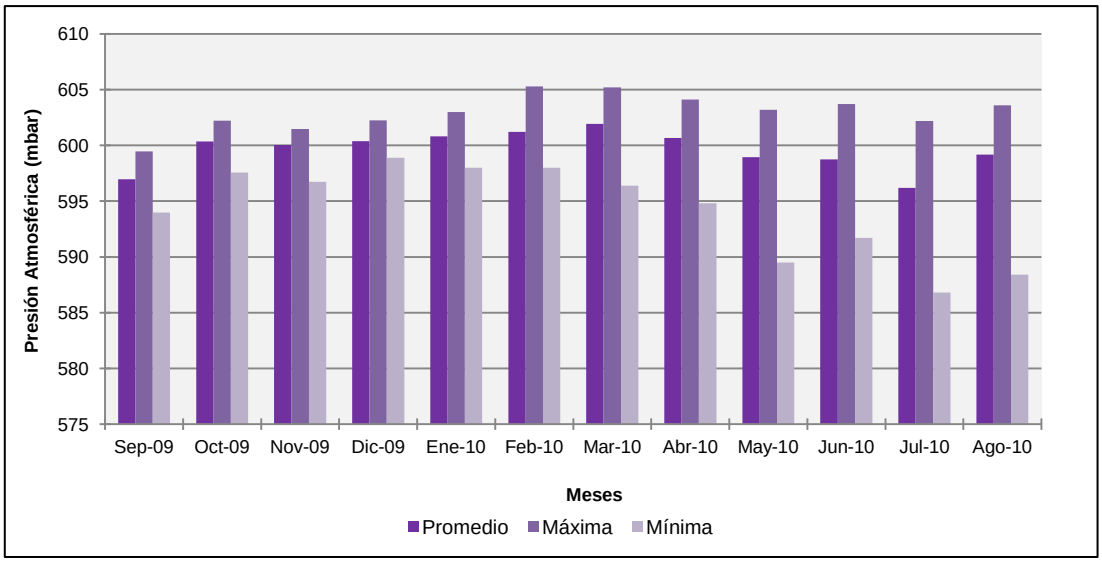
Fuente: CMC, 2010.

Figura 5-9. Velocidad del Viento, Estación "Piedra Pómez" (AL3)



Fuente: CMC, 2010.

Figura 5-10. Valores Mensuales Presión Atmosférica, Estación "Piedra Pómez" (AL3)



Fuente: CMC, 2010.

5.2.3 *Según lo señalado por el Titular en el punto 5.2 MEDIO FÍSICO 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire, 5.2.1.4.2 Meteorología b) Sector Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado y Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones. b.1) Estación "La Guardia 3" (AL5) Temperatura y Precipitaciones. El Titular señala que "las precipitaciones, se registraron 246 mm de agua caída, siendo el mes de mayo de 2010 el más lluvioso, con 239,5 mm, presentándose siete meses con ausencia absoluta de lluvias". Al respecto dado que dicho año presentó una lluvia en el mes de mayo de gran magnitud en relación al resto del año se solicita al Titular contrarrestar dicha información que escapa al promedio anual con otras fuentes de monitoreo que pudiesen dar un dato más cercano a nivel estadístico a la realidad del año hidrológico en dicho sector analizado. En su defecto presentar el monitoreo del presente año u otros que tenga el Titular para calibrar dicho dato.*

Respuesta: 5.2.3

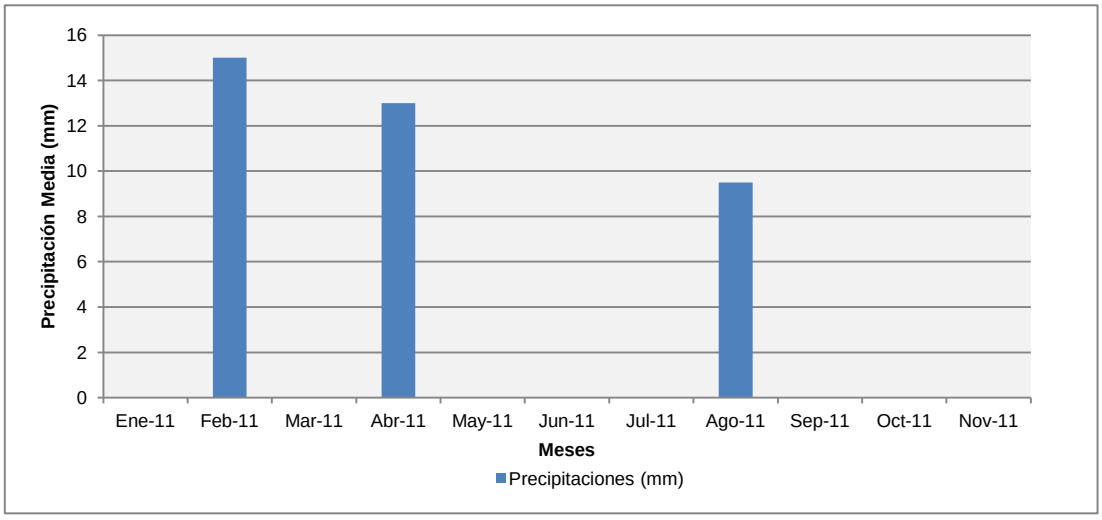
Se aclara que el valor de precipitación para el mes de Mayo de 2010 es de 28.0 mm, el cual corresponde a un valor acumulado entre los días 1 y de de mayo y las precipitaciones registradas en fechas posteriores consideran precipitaciones de nieve, por lo cual no puede ser considerado como precipitación tipo lluvia.

No obstante lo anterior, a continuación se detalla la información acumulada mensual para el periodo desde enero a noviembre del presente año para la estación AL5 La Guardia 3.

Tabla 5-1. Precipitación media mensual, estación La Guardia 3 (AL5). Período enero 2011- noviembre 2011.

Mes	Precipitaciones (mm)
Ene-11	0
Feb-11	15
Mar-11	0
Abr-11	13
May-11	0
Jun-11	0
Jul-11	0
Ago-11	9,5
Sep-11	0
Oct-11	0
Nov-11	0

Figura 5-11. Precipitación media mensual, estación La Guardia 3 (AL5). Período enero 2011- noviembre 2011.



Fuente: CMC, 2010.

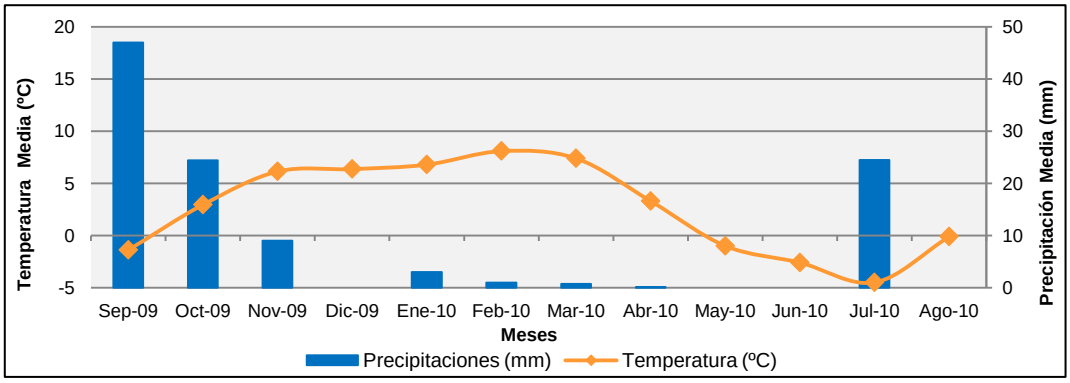
5.2.4 Según lo señalado por el Titular en el punto 5.2 MEDIO FÍSICO 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire, 5.2.1.4.2 Meteorología d.2) Estación "Planta-Mina" (AL2), se señala que "Respecto de las precipitaciones, el total registrado durante el año de estudio fue de 109,7 mm., siendo los meses más lluviosos los de octubre de 2009 y julio de 2010, con 24,4 y 24,5 mm, respectivamente". Al respecto, lo señalado por el Titular no concuerda con lo mostrado por el grafico dado en la Figura 5.2.1-21. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Planta-Mina" (AL2), en donde el mes de Septiembre de 2009 tiene la mayor precipitación que según lo expuesto en dicho grafico es de casi 50 mm, muy superior a los datos señalados anteriormente. Se solicita al Titular corregir la información entregada y corregir gráfico presentado, mejorando la escala de visualización de las precipitaciones.

Respuesta: 5.2.4

En efecto, se corrige la información entregada y gráfico presentado en el Capítulo 5.2.1 Línea de Base Clima, Meteorología y Calidad del Aire.

"Respecto de las precipitaciones, el total registrado durante el período de estudio fue de 109,7 mm., siendo el mes más lluvioso septiembre de 2009 con 47 mm. Siguen los meses de octubre y julio de 2010, con 24,4 y 24,5 mm, respectivamente.

Figura 5-12. Tº y Pp. Media Mensual, Estación "Planta-Mina" (AL2)



Fuente: CMC, 2010.

5.3 Emisiones

5.3.1 Con relación a la línea base de material particulado sedimentable (MPS), se solicita indicar el origen del material particulado medido en aquellas estaciones en que se supera la norma de referencia. Se considera necesario conocer el origen del material particulado determinado en dichas estaciones, a objeto de determinar la existencia de condiciones locales que pudieran incrementar considerablemente las emisiones de MPS modeladas para el proyecto.

Respuesta: 5.3.1

El parámetro de Calidad del Aire MPS superó la norma de referencia como concentración media aritmética mensual (150 mg/m^{2}día), en al menos un mes, en todas los sectores y puntos de

muestreos identificados en el Capítulo 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire del EIA, dentro del período de Septiembre 2009 a Agosto 2010.

También se superó la norma de referencia como concentración media anual (100 mg/m^{2}día) en algunos sectores y puntos de muestreos identificados en el EIA para el mismo período. No se superó en las estaciones Río Valle Ancho y Laguna del Negro Francisco, correspondiente al Sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado, Estación Río La Gallina, correspondiente al Sector Cuenca Río Nevado y Estación Nevado Jotabeche, correspondiente al Sector Cuenca Río Nevado.

Para las estaciones que superaron la concentración media anual, el origen del MPS obtenido corresponde a la suspensión del material particulado propio del estrato superior de los suelos, el que se suspende producto de factores antropogénicos, como el tránsito de vehículos y actividades locales, agrícolas y ganaderas propias del sector, así como también producto de factores naturales, como la influencia del viento, baja humedad, erosión de suelos y la escasa vegetación, lo que facilita el levantamiento del material particulado de diámetro sedimentable.

En tanto en las estaciones que no se superó la concentración media anual, se puede concluir que son estaciones que no están cerca de áreas que presenten actividades humanas, como por ejemplo Nevado Jotabeche y Estación La Gallina. Sin embargo, en estas estaciones se observó la superación de la norma de referencia mensual, lo que está asociado a factores naturales, en especial, el aumento de la intensidad del viento y la baja humedad.

A continuación se presenta un resumen por sector, de acuerdo a lo definido en el Capítulo 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire del EIA, del origen probable del MPS registrado en las estaciones.

a) Sectores Piedra Pómez (Campo de pozos), Sector Corredor La Coipa - Piedra Pómez (LAT La Coipa-Piedra Pómez), Maricunga y Laguna Verde.

Estación: Paso Fronterizo.

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del lugar de emplazamiento, tránsito de vehículos pesados y livianos por paso fronterizo y acceso a otros proyectos mineros.

b) Sectores Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado (LAT Cardones-Cuenca Río Nevado) y Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones (Concentraducto)

Estaciones: La Guardia 1, La Guardia 2, La Guardia 3 (AL5), Finca Los Herreras, Finca Los Salinas y Minera Refugio.

Origen MPS: tránsito de vehículos livianos y pesados hacia faenas mineras locales. Tránsito de vehículos livianos asociados a actividades agrícolas. Actividad agrícola ganadera propia del sector Colla.

c) Sector Corredor Piedra Pómez - Cuenca Río Nevado (Acueducto)

Estaciones: Barros Negros, Río Valle Ancho y Laguna Negro Francisco.

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del área, tránsito de vehículos livianos y pesados para acceso a minera del sector.

d) Sector Cuenca Río Nevado

Estación: Río La Gallina (AL1).

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del área.

Estación: Planta Mina (AL-2).

Origen MPS: condiciones Meteorológicas propias del área, tránsito de vehículos livianos por actividades del proyecto minero CMC.

Estaciones: Jotabeche y Campamento (AL4)

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del área.

5.3.2 Se indica al Titular que existe información actualizada sobre la línea base de calidad del aire para MP-10 en Tierra Amarilla y Copiapó, dicha información deberá ser considerada en la estimación del impacto que este proyecto tendrá sobre dicho contaminante.

Respuesta: 5.3.2

La información de Línea Base utilizada en el EIA para Tierra Amarilla, correspondía a una estación perteneciente a Candelaria del año 2008, cuyos valores para el MP10 son 144 µg/m^3 para el P98 y 77 µg/m^3 como media anual. Con la nueva información entregada por la autoridad ambiental, para la Estación Tierra Amarilla, se obtuvo para el MP10 un P98 en 24 horas de 130 µg/m^3, 118 µg/m^3, 109 µg/m^3, y 157 µg/m^3. Esto para los años 2008, 2009, 2010, y 2011, respectivamente. Cabe notar que para el año 2011, solo se tienen datos hasta Noviembre de ese año. Como media anual se obtienen los valores de 75 µg/m^3, 66 µg/m^3, 60 µg/m^3, y 81 µg/m^3, para los años 2008 al 2011, respectivamente, con una media Trianual de 69 µg/m^3.

Lo anterior, se resume en que los resultados no varían sustancialmente con lo presentado en el EIA.

Respecto al sector de Copiapó, dado que en el EIA no se disponía de esa información, solo se presentó el aporte del Proyecto en las zonas cercanas, el cual resulto ser bajo. Sin embargo, el aporte del Proyecto en Copiapó es nulo, por tanto, no se altera la calidad del aire actual, es decir, 107 µg/m^3 para el P98 en 24 hrs de MP10 y 43 µg/m^3 como media anual.

5.3.3 Respecto a las Líneas Alta Tensión, se solicita al Titular que aclare las razones por las cuales no consideró la medición de línea de base de campos electro-magnéticos. Se solicita al Titular presentar dicha información durante este proceso de evaluación.

Respuesta: 5.3.3

El Titular aclara que en el caso de los campos electro-magnéticos producidos por las líneas de transmisión eléctrica de 50 Hz, como es el caso del presente Proyecto, estos son clasificados como campos de extremadamente de baja frecuencia (FEB). Por otra parte la opinión pública crecientemente ha manifestado su preocupación por los efectos biológicos en la salud de las personas ante la exposición a los campos electro-magnéticos generados por líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas. Sin embargo a la fecha no existen estudios que concluyan que los campos electro-magnéticos producidos por las líneas y subestaciones generan efectos adversos o daños sobre la salud de la población y seres vivos, tal como lo ha indicado la Organización Mundial de la Salud[16] o el Departamento de Salud de Canadá[17].

Al respecto, desde 1970 han realizado estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos en la salud de las personas. Se han desarrollado investigaciones sobre las posibles afecciones que éstos pudieran ejercer sobre los cultivos y animales de granja. Principalmente, se han efectuado estudios sobre vacas lecheras, caballos, ovejas y cerdos, entre otros. En los estudios efectuados realizados bajo condiciones reales de líneas eléctricas existentes no se ha observado ninguna desviación en los factores tales como fertilidad, rendimientos, normalidad de los nacimientos y salud del ganado en general.

En cuanto a los sembrados, se han desarrollado estudios en Estados Unidos sobre avena, maíz, trigo, soja, cebada, arvejas y cebollas, entre otros cultivos, sin que se haya visto afectado el desarrollo de la planta, el número de semillas o la composición química del grano, ni se haya detectado padecimiento de enfermedades, aparición de insectos, etc.

Los estudios en “vivo”, orientados a demostrar el factor de aumento del riego de cáncer se han concentrado en investigaciones sobre ratas y ratones. Desde 1997 se han publicado los resultados de cuatro estudios de larga duración. Uno de ellos fue el conducido en Québec, Canadá, por el Doctor Rosemonde Mandeville quien sometió a ratas durante toda la vida a campos magnéticos de hasta 2000 [μT]. No se detectó ningún aumento del cáncer de las ratas expuestas a los campos magnéticos respecto a las no expuestas.

También en 1997, una investigación efectuada en Japón por Mitsuru Yasui utilizó una máxima exposición de ratas a campos magnéticos de 5000 [μT] sin que se detectara un aumento de tumores cancerígenos.

[16] World Health Organization. (2008). “Electromagnetic fields (EMF)”. http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html.

[17] Health Canada (2004), “It’s your health: Electric and magnetic fields ar extremely los frequencies”. Update april 2004, http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/environ/magnet-eng.php.

En 1999, dos estudios publicaron resultados de muchos años de investigación, los de Gary Boorman y David McCormick, ambos nuevamente mostraron que la exposición a campos magnéticos no aumentaba el riesgo de cáncer en ratas y ratones.

En el caso de nuestro país, aún no existe una normativa relativa a los valores límites permitidos en la exposición de las personas a los campos electromagnéticos de frecuencia industrial (50 a 60 Hz). No obstante ello, la comunidad eléctrica en general se rige por los siguientes valores límites recomendados para la exposición de las personas a campo magnético en la franja de seguridad de la línea, en un nivel no superior a los siguientes parámetros:

Tabla 5-2. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general

Institución	Campo Magnético [μT] [18]
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	100
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	100
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	100

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Electrica de La Frontera S.A. 2011.

De igual modo, los valores límites recomendados para la exposición de las personas a campos eléctricos en la franja de seguridad de la línea, no debe superar los siguientes parámetros:

[18] El campo magnético es un concepto introducido en la teoría electromagnética para explicar las fuerzas que aparecen entre corrientes eléctricas. Los campos magnéticos son producidos por cargas en movimiento, es decir, por corrientes eléctricas; aunque también se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes. El campo magnético H en un punto dado del espacio se define como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto, y se expresa en amperios por metro (A/m).

Así pues, el campo eléctrico existe siempre que haya cargas eléctricas, mientras que sólo hay campo magnético cuando esas cargas están en movimiento, es decir, cuando hay un flujo de corriente eléctrica. El campo magnético, al igual que el campo eléctrico, disminuye rápidamente cuando aumenta la distancia respecto de la fuente que lo genera. Es más habitual representar el campo magnético mediante la inducción magnética o densidad de flujo magnético B. Este término se relaciona con H mediante la permeabilidad magnética μ. La unidad de medida del campo magnético en el Sistema Internacional es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el microtesla (μT). En “Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos”, Red Eléctrica de España, 2001.

Tabla 5-3. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general.

Institución	Campo eléctrico [kV/m] [19] efectivos
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	5
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	5
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	5

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Electrica de La Frontera S.A. 2011.

Por otra parte, la regulación chilena vigente establece la imposibilidad de construir viviendas en las franjas de seguridad de las líneas de transmisión eléctrica, que para el caso del presente Proyecto considera una faja de seguridad mínima de 40 metros de ancho aproximadamente (20 desde el eje), conforme con lo dispuesto por el artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n. 71 "Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Con lo normativa de seguridad anterior, se minimiza la exposición prolongada de las personas a estos campos electromagnéticos. Además fuera de la franja de seguridad, los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas de transmisión de alta tensión llegan a un nivel muy tenue, efectos que son aún menos significativos si se considera que los trazados de líneas de transmisión eléctrica del Proyecto no atraviesa ningún centro poblado, ni tampoco se emplazarán sobre alguna vivienda rural.

5.3.4 *El Titular señala que, para determinar las concentraciones de MP2.5 se utilizaron equipos de monitoreo discreto, que consiste en la succión de aire a caudal constante por un período de 24 +/-1 hora, donde el material succionado atraviesa un impactador capaz de separar la fracción mayor a MP 2.5, de la menor que continua hasta quedar retenida en un filtro. El filtro utilizado fue pesado antes y después del muestreo, bajo condiciones de temperatura y humedad controladas, determinando por diferencia de peso, la cantidad de polvo captado (gravimetría). Con posterioridad a la determinación de las concentraciones, el contenido de partículas colectadas en los filtros fue sometido a una caracterización química, para determinar contenidos de cobre (Cu), plomo (Pb), fierro (Fe), zinc (Zn), arsénico (As), mercurio (Hg), molibdeno (Mo) y sílice (SiO2). Al respecto el Titular deberá realizar un monitoreo continuo de MP 2,5 debido a que la información es más precisa y se pueden detectar peaks debido a efectos puntuales que no necesariamente reflejan la realidad (distorsión de los datos), por tanto, se le solicita realizar una nueva medición de MP2,5 por un año a través de un monitoreo continuo.*

[19] El concepto de campo eléctrico fue introducido en la teoría electromagnética para describir las fuerzas existentes entre cargas eléctricas. El campo eléctrico en un punto del espacio producido por una o varias cargas eléctricas se define en términos de la fuerza que experimenta una unidad de carga estacionaria situada en dicho punto. El campo eléctrico E se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo kV/m (1 kV/m = 1.000 V/m). En "Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos", Red Eléctrica de España, 2001.

Respuesta: 5.3.4

De acuerdo a la legislación chilena, para la elaboración de una línea base de calidad del aire ambas mediciones son válidas (continua y discreta), por tanto, las mediciones presentadas en el EIA, en base a mediciones discretas cumplen con los objetivos propuestos.

Si bien se puede considerar que la medición continua genera mayor nivel de información (no necesariamente más precisa), también se debe tomar en cuenta que el objetivo de una medición de calidad del aire para un Estudio de Impacto Ambiental, es caracterizar el nivel basal antes de que se ejecute el Proyecto, y por tanto lo relevante ahí es determinar para la situación actual cual es la concentración de MP2.5 como media en 24 horas y media anual, que es lo requerido por el D.S. 12/2011 (norma de calidad del aire para el MP2.5), y no la concentración horaria.

5.3.5 Con respecto al cumplimiento de la norma de emisiones para MP10, las concentraciones de este contaminante se encuentran bajo la norma como concentración en 24 horas y anual en las estaciones La Guardia 3, Planta-Mina (AL2), Campamento (AL4), y estación Caldera-Bomberos. En la estación Tierra Amarilla la media anual se encuentra sobre el valor de la norma en un 54% y en la estación Caldera-Colegio Byron Gigoux (AL7) las concentraciones de MP10 están sobre el valor de la norma como concentración en 24 horas. Al respecto se le aclara al Titular que la norma no es de emisión, si no, es una norma de calidad, por tanto debe corregir lo señalado en el párrafo.

Respuesta: 5.3.5

Se acoge observación y se corrige la información presentada en Capítulo 5.2.1 Línea de Base Clima, Meteorología y Calidad del Aire.

*"*Con respecto al cumplimiento de la norma de calidad para MP10, las concentraciones de este contaminante se encuentran bajo la norma como concentración en 24 horas y anual en las estaciones La Guardia 3, Planta-Mina (AL2), Campamento (AL4), y estación Caldera-Bomberos. En la estación Tierra Amarilla la media anual se encuentra sobre el valor de la norma en un 54% y en la estación Caldera-Colegio Byron Gigoux (AL7) las concentraciones de MP10 están sobre el valor de la norma como concentración en 24 horas".

5.3.6 Las concentraciones de material particulado respirable MP2.5 obtenidas del monitoreo en los sectores de influencia del Proyecto permiten establecer lo siguiente:

El MP2.5 medido en los sectores Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado y Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones, revela un valor medio de 10,6 µg/m3N, con un máximo de 43 µg/m3N, y un mínimo de 1 µg/m3N.

En el sector Cuenca Río Nevado, se presenta un valor medio para el período de 11,3 µg/m3N, con un valor máximo alcanzado como concentración de 24 horas de 32 µg/m3N y un mínimo de 1 µg/m3N.

Al respecto se solicita al Titular realizar una comparación normativa al igual que como se realizó con el MP10 con respecto a la norma de calidad de aire MP 2,5 que se encontrará en marcha desde enero 2012.

Respuesta: 5.3.6

Se señala que la comparación normativa, con respecto a la norma de calidad de aire MP 2,5 se realizó y se encuentra en el Anexo 6-C Estimación y Modelación de Emisiones, del Estudio de Impacto Ambiental.

5.3.7 Se solicita al Titular ubicar en una imagen georreferenciada en datum wgs84 Huso 19 S las estaciones y realizar un cuadro de distancias entre las estaciones de monitoreo y el proyecto, señalando la distancia entre los centros poblados cercanos y el proyecto.

Respuesta: 5.3.7

Se acoge observación y se suministra Plano 5.3.7 y tabla adjunta cuadro de distancias entre estaciones de monitoreo y obras del Proyecto y centros poblados cercanos.

Tabla 5-4. Cuadro de distancias entre estaciones de monitoreo de calidad de aire y obras del Proyecto y localidades más cercanas.

Estación	Localidad más cercana	Distancia (Km)	Obra de Proyecto cercana	Distancia (Km)
Río Valle Ancho	Maricunga	44,4	Acueducto	0,8
Laguna Negro Francisco	La Guardia	46	Acueducto	6,1
Paso Fronterizo San Francisco	La Coipa	20,9	LAT La Coipa - Piedra Pómez	0
Barros Negros	Maricunga	38,3	Acueducto	2,2
Jotabeche	La Guardia	30,5	Sector Obras Casale	1,3
La Guardia 1	La Guardia	0,28	Concentraducto / LAT Cardones - Rio Nevado	3,7
La Guardia 2	La Guardia	3,6	Concentraducto	5,7
Finca Los Herrera	Carrizalillo	0,4	LAT Cardones - Rio Nevado	0,1
Finca Los Salinas	Carrizalillo	6,6	LAT Cardones - Rio Nevado	0,6
Mina Refugio	La Guardia	9,5	Concentraducto	4,8
Río La Gallina	La Guardia	31,2	Sector Obras Casale	0
Planta-Mina	La Guardia	31,8	Acueducto	1,7
Campamento	La Guardia	32,6	Sector Obras Casale	0
La Guardia 3 (AL5)	La Guardia	10,8	Concentraducto / LAT Cardones - Rio Nevado	10,5
Caldera – Colegio Byron Gigoux	Caldera	0	Línea de Transmisión Caldera-Punta Padrones	0,9
Caldera – Estación de Bomberos	Caldera	0	Línea de Transmisión Caldera-Punta Padrones	1,6

Estación	Localidad más cercana	Distancia (Km)	Obra de Proyecto cercana	Distancia (Km)
Tierra Amarilla	Tierra Amarilla	0	LAT Cardones - Rio Nevado	10,2

5.3.8 En el punto 3.3 Inventario de Emisiones se definen 11 grandes obras responsables de las actividades que generan emisiones a la atmósfera. Al respecto el Titular no considera las emisiones de todas las obras aledañas a estas grandes obras (no las incluye en el inventario de emisiones), como por ejemplo: Empréstitos (extracción de áridos), construcción de Piscinas, construcción de campamentos, construcción de plataformas multipropósitos, construcción de caminos, etc. Al respecto se solicita al Titular desarrollar y desglosar todas las actividades que desarrollará aledaña a las grandes obras e incluirlas en el inventario de emisiones de MP10, MP 2,5 y PTS.

Respuesta: 5.3.8

En el Anexo 6-C "Estimación y Modelación de Emisiones" del EIA (sección 3.3) se indican 11 grandes obras, no obstante en el mismo documento se incorpora el Anexo A en el cual se detallan las fuentes de emisión, que incluyen movimientos, transferencias, etc., asociadas a las actividades de Empréstitos, construcción de Piscinas, Campamentos, Plataformas, etc.

5.3.9 El Titular señala que, "En relación al Material Particulado Sedimentable, el proyecto genera niveles muy bajos, por tanto, aun cuando la Línea Base presenta valores altos, el proyecto no altera la condición basal del sector". Dado lo anterior se solicita al Titular que presente los puntos georreferenciados donde se realizó la línea de base. En el caso de no contar con el cálculo en zonas de Sistemas de Vegetacionales Hídricos el Titular deberá levantar dicha información. Además se solicita al Titular mantener una red de monitoreo de MPS en las zonas cercanas y aledañas al proyecto, con especial énfasis en la zona de bofedales y el área de manejo o área protegida que establecerá el Titular.

Respuesta: 5.3.9

Los puntos georreferenciados donde se realizó línea de base Calidad del Aire, se detallan en el Plano 5.3.7 del presente Adenda.

Cabe destacar que la Línea de Base de Clima, Meteorología y Calidad del Aire del EIA, incluye el detalle de la ubicación de las estaciones de monitoreo y en el Anexo 6-C "Estimación y Modelación de Emisiones", se estima la depositación de partículas en áreas sensibles de vegas, generadas por el Proyecto en sus etapas de construcción y operación, no concluyéndose la ocurrencia de impactos.

Con respecto a la solicitud de mantener una red de monitoreo, el Titular acoge la observación de mantener una red de monitoreo de MPS en las zonas cercanas al Proyecto con énfasis en la zona de bofedales y en el área de manejo que se establecerá.

5.4 Recurso Hídrico

5.4.1 Se solicita al Titular, el levantamiento de línea base de todas las cuencas existentes en la cordillera, considerando que Piedra Pómez podría provocar un colapso, como en el río Copiapó.

Respuesta: 5.4.1

En el EIA del Proyecto se entrega una completa línea base del sector de Piedra Pómez y las cuencas aledañas, río Lamas y Laguna Verde. En particular en lo que dice relación al tema de los recursos hídricos, en el Capítulo 15 del mencionado estudio se entregan detalles respecto a esta componente, tanto a nivel superficial como subterráneo.

Respecto a la influencia que la operación del campo de pozos de Piedra Pómez y Barrancas Blancas pueda ejercer sobre las cuencas aledañas, se debe tener presente que para la operación de los campos de pozos mencionados, se cuenta con un Plan de Alerta Temprana (PAT) y un plan de monitoreo (en el Anexo 1.22.1 se entrega el Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado), cuyo objetivo principal es establecer un conjunto de variables hidrogeológicas a controlar, así como también definir el seguimiento de ellas, de manera de contar con los elementos que permitan verificar si se están respetando las condiciones establecidas para un manejo sustentable de los recursos hídricos en el acuífero de Piedra Pómez.

En relación a lo anterior, se debe considerar que un manejo sustentable del acuífero de Piedra Pómez, incluye el mantener los efectos de la operación de los campos de pozos confinada a los límites del mencionado acuífero, sin afectar los sistemas aledaños (río Lamas y Laguna Verde). De esta manera, el PAT definido (en conjunto con el plan de monitoreo) para este Proyecto permite detectar anticipadamente eventuales efectos que se pudieran producir en dichas cuencas adyacentes, en términos de recursos hídricos (que en este caso se ve asociado a niveles piezométricos principalmente), ya que mantener el cono de descenso confinado dentro de la cuenca de Piedra Pómez, impide la expansión de éste hacia los sectores vecinos y que consecuentemente se afecten los sistemas hídricos y vegetacionales de éstos.

De todas maneras, si pese a todo el control que implica la aplicación del PAT diseñado para el presente Proyecto, se detectaran efectos que se expanden a las cuencas adyacentes, en el plan se formulan las medidas de corrección y los planes de acción necesarios, en función de los resultados del monitoreo y la evaluación periódica del sistema hídrico.

5.4.2 El Titular señala respecto de los valores de caudales presentados en la Tabla 5.2.4-23 del capítulo 5 del EIA, que estos representan valores medios de aforos realizados periódicamente en los puntos de control para el sector de Rio Nevado. Agrega además que, se asume que estos valores medios son representativos de los caudales medios. Sobre lo anterior, el Titular no presenta mayor justificación respecto de dicha representatividad, ni tampoco describe el programa de corrida de aforos utilizados para confeccionar la tabla antes mencionada. Al respecto, se solicita al Titular presentar el programa de aforos asociado a las estaciones fluviométricas del sector Cerro Casale con motivo de la elaboración de la línea de base, y asimismo, respaldar la representatividad de los valores de aforos obtenidos.

Respuesta: 5.4.2

Con el propósito de mostrar la validez en cuanto a que los caudales medidos mediante aforos puntuales serían representativos de la estadística media mensual en la estación fluviométrica SW-04; se llevó a cabo una comparación de la información disponible en el datalogger instalado en la mencionada estación (a partir de Febrero 2009), con los datos de aforos manuales puntuales realizados en dicho punto.

Para realizar la comparación antes indicada se utilizó datos disponibles entre Febrero de 2009 y Junio de 2011, período con información común tanto para aforos como para mediciones automáticas (datalogger).

En primer término en base al día y la hora en que se realizaron los aforos manuales, se buscó el dato relacionado registrado en el datalogger, los datos de ambas mediciones se muestran en la Tabla 5-5.

Tabla 5-5. Comparación Caudales Horarios de Aforos y Datalogger, estación SW-04.

Fecha	Hora	Caudal Aforo (l/s)	Caudal Datalogger (l/s)
25-Feb-09	17:45	104,1	95,6
11-Mar-09	12:52	97,58	104,86
11-Abr-09	14:21	80,7	99
22-Abr-09	15:00	89,55	96,4
12-May-09	17:45	93,98	97,21
26-May-09	14:10	111,09	99
03-Jun-09	12:00	92,88	95,15
26-Jun-09	16:25	94,11	100,51
09-Jul-09	15:30	98,66	93,39
29-Jul-09	13:46	91,88	93,76
05-Ago-09	15:49	93,53	93,76
26-Ago-09	13:15	95,9	91,44
27-Ago-09	10:30	102,66	88,8
08-Sep-09	15:10	99,92	90,22

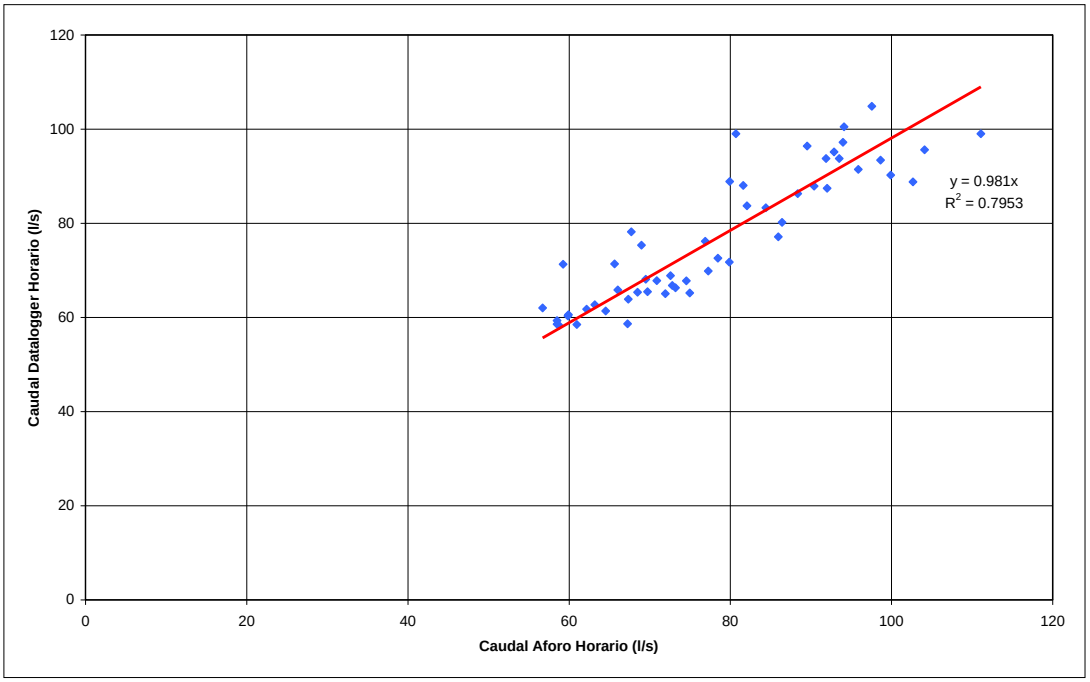
Fecha	Hora	Caudal Aforo (l/s)	Caudal Datalogger (l/s)
28-Sep-09	15:33	81,6	88,02
14-Oct-09	16:32	90,41	87,88
29-Oct-09	13:29	92,03	87,41
18-Nov-09	14:20	79,92	88,87
30-Nov-09	13:27	88,37	86,27
15-Dic-09	12:40	82,08	83,71
29-Dic-09	13:32	84,42	83,29
06-Ene-10	13:00	86,42	80,17
30-Ene-10	12:25	67,73	78,17
15-Feb-10	16:42	65,64	71,35
26-Feb-10	17:42	59,27	71,29
17-Mar-10	16:00	79,88	71,74
31-Mar-10	14:20	78,47	72,57
26-Abr-10	13:10	85,95	77,11
29-Abr-10	13:30	76,89	76,19
12-May-10	12:55	68,99	75,34
10-Jun-10	12:30	77,27	69,84
24-Jun-10	13:10		68,86
20-Jul-10	15:42	68,49	65,34
04-Ago-10	12:55	66,05	65,83
10-Ago-10	13:50	72,81	66,8
26-Ago-10	13:50	74,55	67,77
10-Sep-10	14:48	72,59	68,86
27-Sep-10	14:29	73,22	66,27
07-Oct-10	17:15	67,35	63,88
27-Oct-10	14:14	69,53	68,12
09-Nov-10	14:30	70,89	67,82
23-Nov-10	13:06	71,94	65,04
08-Dic-10	15:05	74,99	65,19
24-Dic-10	12:05	69,74	65,47
12-Ene-11	12:58	63,2	62,69
27-Ene-11	13:41	59,93	60,56
09-Feb-11	12:49	56,72	62,02
24-Feb-11	12:50	59,87	60,32
03-Mar-11	13:25	58,52	59,3
22-Mar-11	14:55	58,52	58,57
11-Abr-11	12:30	62,18	61,75

Fecha	Hora	Caudal Aforo (l/s)	Caudal Datalogger (l/s)
28-Abr-11	13:54	60,96	58,5
11-May-11	14:00	58,76	58,28
10-Jun-11	11:48	67,26	58,63
23-Jun-11	12:12	64,55	61,36

Nota: No se considera el dato de aforo manual de 24 de Junio de 2010 (128.01 l/s), ya que se encuentra totalmente fuera de rango respecto al resto de los datos.

A partir de los datos indicados en la Tabla 5-5, se realizó una correlación entre ambas series de datos, para analizar la coherencia de la información registrada mediante las dos metodologías indicadas. Dicho análisis se presenta en la Figura 5-13, en la cual se observa que existe un ajuste bastante bueno entre los datos de aforos y mediante datalogger, con un coeficiente R^2 de 0,8 y una pendiente cercana a 1. Lo anterior permite inferir que ambas metodologías son adecuadas para recabar información válida y representativa de los caudales puntuales en la estación SW-04.

Figura 5-13. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel horario, estación SW-04.



Luego del análisis a nivel horario, se deben comparar los datos a escala mensual, asumiendo que los datos de aforos puntuales son representativos del valor medio del mes en que fueron medidos (en caso de tener dos o más mediciones en un mes, se considera el valor promedio). Dichos valores se comparan con el caudal medio mensual derivado a partir de la estadística registrada mediante el datalogger instalado en SW-04. Los datos indicados se muestran en la Tabla 5-6.

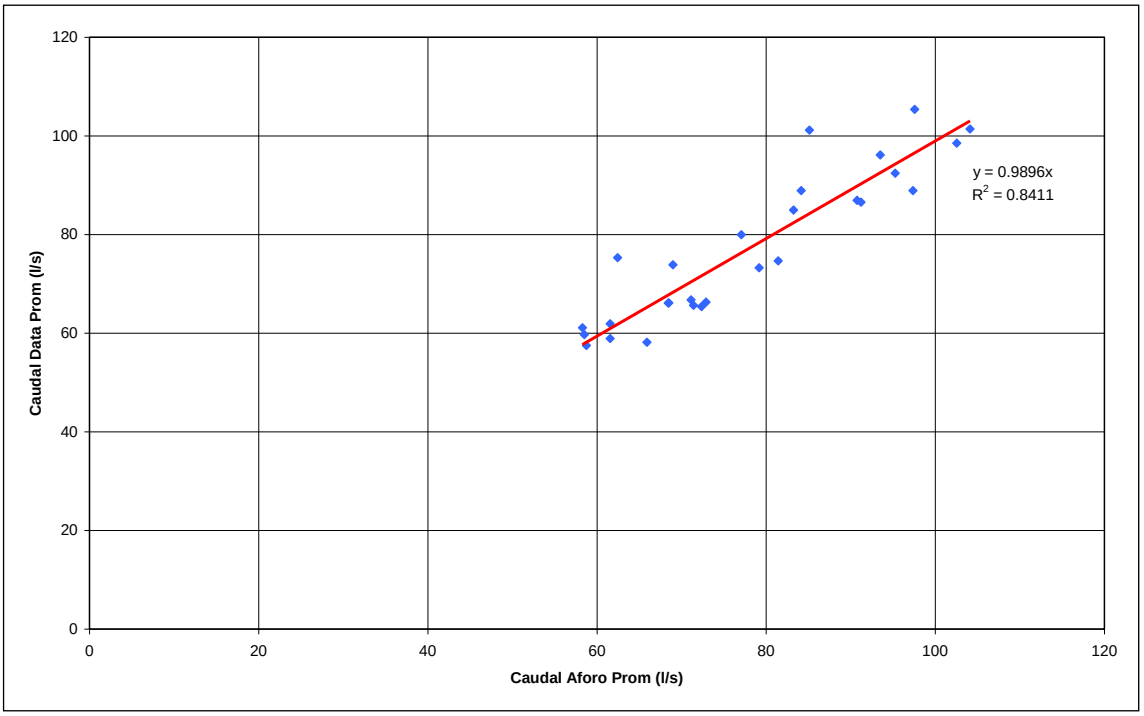
Tabla 5-6. Comparación Caudales Medios Mensuales de Aforos y Datalogger, estación SW-04.

Fecha	Caudal Aforo Prom, (l/s)	Caudal Data Prom, (l/s)
Feb-09	104	101,4
Mar-09	97,6	105,4
Abr-09	85,1	101,2
May-09	103	98,5
Jun-09	93,5	96,1
Jul-09	95,3	92,4
Ago-09	97,4	88,9
Sep-09	90,8	86,9
Oct-09	91,2	86,5
Nov-09	84,1	88,9
Dic-09	83,3	85
Ene-10	77,1	80
Feb-10	62,5	75,3
Mar-10	79,2	73,2
Abr-10	81,4	74,7
May-10	69	73,8
Jun-10		67,9
Jul-10	68,5	66,1
Ago-10	71,1	66,7
Sep-10	72,9	66,3
Oct-10	68,4	66,1
Nov-10	71,4	65,6
Dic-10	72,4	65,4
Ene-11	61,6	61,9
Feb-11	58,3	61,1
Mar-11	58,5	59,7
Abr-11	61,6	58,9
May-11	58,8	57,5
Jun-11	65,9	58,1

Nota: No se considera el valor de Junio de 2010 de aforos, ya que incluye el aforo manual de 24 de Junio de 2010 (102,64 l/s), el que se encuentra totalmente fuera de rango respecto al resto de los datos.

A partir de los datos indicados en la Tabla 5-6, se realizó una correlación entre ambas series de datos, la que se muestra en la Figura 5-4, en la cual se observa que al igual que para el nivel horario, existe un ajuste bueno entre ambas series de datos, con un coeficiente R2 de 0,8 y una pendiente cercana a 1. Lo anterior permite inferir que el supuesto de considerar los datos de aforos manuales puntuales como representativos del valor medio mensual, al menos para el período analizado en la estación SW-04, es válido.

Figura 5-14. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel mensual, estación SW-04.



5.4.3 En el capítulo 5.2.4., sobre línea de base hidrológica, el Titular analiza información referida a registros disponibles de precipitación líquida, no analizando mayormente lo que ocurre con la precipitación sólida, y su relación con el balance hídrico. Por lo anterior, se solicita al Titular precisar con mayor detalle el efecto de la recarga por precipitación sólida, teniendo presente el fuerte efecto nival característico de la zona de estudio.

Respuesta: 5.4.3

Si bien en la línea base hidrológica no se incorporan mediciones directas de precipitación sólida, se realiza un completo análisis de las precipitaciones a nivel regional, que permite extrapolar la precipitación total asociada a las estaciones del área de estudio (AL-1, AL-2 y AL-4), lo que incluye la precipitación en forma líquida y sólida.

Además, es importante indicar que se presentará un plan detallado de monitoreo hidrometeorológico, tanto para el sector de río Nevado (área mina-planta) como para el sector de Piedra Pómez (campo de pozos). Dicho plan se basará en las estaciones con las que actualmente cuenta el Proyecto Cerro Casale (AL-1, AL-2, AL-3 y AL-4), las que actualmente miden un amplio set de parámetros meteorológicos (que serán complementados con otros, de acuerdo a las necesidades del plan de monitoreo), cuyos detalles se especifican en la respuesta a la observación 9.2.7.

En el Anexo 5.4.3, denominado "Programa de Monitoreo Nival para las cuencas de Río Nevado y Piedra Pómez" se incluyen los detalles del plan de monitoreo indicado. En todo caso, este programa cubre los siguientes aspectos:

- Densidad, ubicación y distribución de los puntos de monitoreo.
- Estándar tecnológico de equipamiento que utilizará y diseño de instalación; metodología de registro, incluida su frecuencia.
- Sistema de recolección de registros.
- Cronograma de actividades que permitan subsanar problemas durante la ejecución del plan de monitoreo frente a condiciones climáticas adversas.

5.4.4 En el numeral 5.4.4.3 del capítulo 5 del EIA, el Titular señala que, el Arsénico, el Hierro y el Sodio, exceden la norma de agua potable a lo largo de todo el cauce principal, es decir, desde el rio Nevado hasta aguas arriba del rio Copiapó, pasando por los ríos: Piuquenes, Turbio y Jorquera; además, infiere que el Boro excede también la norma de riego a lo largo de todo el cauce principal. Al respecto, en dicho capítulo no se observa un análisis que evalúe el origen de tal superación; dado lo anterior se solicita al Titular describir fundadamente la fuente y los mecanismos de ocurrencia de tales concentraciones, de tal manera de independizar estos parámetros y sus valores naturales a la operación del proyecto. Mismo requerimiento para el Sulfato en los ríos Nevado, Piuquenes, Jorquera y Copiapó, y la situación ocurrida en el Río Turbio; así como, para el Manganeso en los mismos Ríos.

Respuesta: 5.4.4

Se acoge observación.

Los valores de concentración de boro (B) medidos durante los períodos de estudio, fueron variables y efectivamente superan en ocasiones el valor máximo establecido en la NCh 1.333 Of. 78 (0,75 mg/l boro disuelto). No obstante, está documentada la presencia de yacimientos de boratos (BO_3^{-3}) en Chile, en zonas de salares andinos del altiplano, clasificado como uno de los principales yacimientos el de Maricunga, donde la génesis de los yacimientos está estrechamente relacionada a procesos volcánicos que serían los que proporcionan los boratos (ulexita). Mecanismos de evaporación, en climas áridos a semiáridos, favorecerían los procesos de concentración en cuencas evaporíticas y/o lacustres (Alonso[20], 1986). Junto con la presencia de horizontes de boratos de sodio (Na_3BO_3), son observables horizontes de sulfuros de arsénico (As_2S_3), además de la presencia de yeso, y halita (Chong[21], 2000). Los procesos volcánicos también determinan un alto gradiente geotérmico, que incrementa cuantitativa y

[20] Alonso, R. 1986. Ocurrencia, posición estratigráfica y génesis de los depósitos de boratos de la Puna Argentina. Tesis Doctoral (Inédito), Universidad Nacional de Salta,196 p.

[21] CHONG, Guillermo; PUEYO, Juan J.; DEMERGASSO, Cecilia. Los yacimientos de boratos de Chile. Rev. geol. Chile, Santiago, v. 27, n. 1, jul. 2000. Disponible en <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071602082 000000100007&lng=es&nrm=iso>. accedido en 26 oct. 2011. doi: 10.4067/S0716-02082 000000100007.

cualitativamente la lixiviación de grandes volúmenes de roca por el hidrotermalismo (fraccionamiento de una fase hidrotermal y de una fase magmática (Townley[22], 2001), cuyos solutos son transportados y acumulados en las cuencas salinas (Chong, 2000). Ejemplos de este tipo abundan en la Alta Cordillera de norte del país, debido a la cual es que ocasionalmente en las aguas, aparecen concentraciones anómalas de metales como estroncio (Sr), bario (Ba), hierro (Fe) y manganeso (Mn).

5.4.5 Con respecto a la calidad, del recurso hídrico, del sector La Gallina - río Nevado y Copiapó, para aguas superficiales y subterráneas, el Titular señala que, hay mediciones en 24 y 14 puntos respectivamente, desde el año 1998 al año 2010, sin embargo no se mencionan las frecuencias de las mediciones ni la estacionalidad de cada una de las redes, por lo que es necesario que el Titular analice la información con que cuenta, para realizar y presentar un levantamiento de línea de base estacional que logre representar las condiciones y variabilidad de los sistemas hídricos.

Respuesta: 5.4.5

De acuerdo a lo que se indica en el numeral 5.2.4.4.3 del Capítulo 5 del EIA del Proyecto, la información disponible corresponde a un monitoreo de la calidad del agua que se extiende, mayoritariamente, entre los años 1998 al 2010.

Se monitorean 24 puntos superficiales dentro de la cuenca del río Copiapó, los cuales se distribuyen desde aguas arriba del río Nevado hasta, inmediatamente, aguas abajo del embalse Lautaro. También, se monitorean 14 puntos subterráneos dentro de la cuenca del río Copiapó, los cuales se distribuyen desde aguas arriba del río Nevado hasta el río Piuquenes, incluyendo un pozo de monitoreo en la quebrada La Gallina.

Respecto a la frecuencia de monitoreo, en el período 1998-2010 se realizaron mediciones más esporádicas en los primeros años de generación de información, pero a partir del año 2009 se comenzó a implementar una frecuencia de monitoreo mensual, lo que se vio supeditado a las condiciones climáticas, que permitieran llevar a cabo los muestreos.

La base de datos completa registrada como parte de la línea base (todos los parámetros medidos, pero no necesariamente analizados en el Capítulo 5 del EIA del Proyecto) se entrega una actualización de la base de datos de calidad del agua superficial y subterránea en el Anexo 5.4.5, “Actualización Línea de Base Calidad Agua”.

5.4.6 El Titular señala que, los valores adoptados para el coeficiente de almacenamiento Sy corresponden a la literatura y las evidencias obtenidas del bombeo y monitoreo permanente por un período de 14 años en los acuíferos de Monturaqui y Negrillar, acuíferos de la II Región. Respecto a lo anterior se solicita al Titular describir la relación hidrogeológica entre los acuíferos de la II Región y el de Piedra Pómez.

[22] Townley, Brian K. 2001. Metalogénesis: Hidrotermalismo y Modelos de Yacimientos. Documento de Avance. Geología Económica, Departamento de Geología, Universidad de Chile.

Respuesta: 5.4.6

Lo que se indica en el numeral 5.4.3 de la Sección 1 del Capítulo 15 del EIA del Proyecto, es que el coeficiente de almacenamiento del acuífero se ha obtenido de la ponderación de varias fuentes de información:

- De los análisis de las pruebas de bombeo individuales (1998-1999) y de la prueba de bombeo de 14 días efectuada en febrero de 2009. Los valores obtenidos de la prueba de larga duración fluctúan entre 0,03 y 0,06, lo que es consistente con la presencia de un acuífero freático a semi-confinado conformado por unidades clásticas y roca fracturada.
- Otro antecedente que permite estimar en forma indirecta el coeficiente de almacenamiento, es la porosidad registrada por la sonda neutrónica. Esta variable entrega información acerca del agua contenida en los poros de una formación. Los resultados del estudio de perfilaje de pozos realizado por Geodatos (Apéndice B-5), indican que la unidad de arenas y gravas cercanas a la superficie tiene una porosidad del orden de 12% a 15%, las andesitas fracturadas de la zona central de Piedra Pómez del orden de 8% a 10%, las tobas tienen una porosidad del orden de 12%, mientras que las arenas y gravas más profundas del orden del 8%, al igual que las andesitas más modernas.
- Además, de acuerdo a la literatura y específicamente las evidencias obtenidas del bombeo y monitoreo permanente por un período de 14 años en los sectores de Monturaqui y Negrillar, II Región de Chile (Minera Escondida, 2010), indican que valores finales de Sy entre 0,02 y 0,12 reflejan conservadoramente la capacidad específica de largo plazo del sistema.

A partir de la información indicada en los puntos anteriores, se indica que para el Modelo Numérico, se adoptó un rango conservador, entre 0,02 y 0,12, para la capacidad específica (Sy), el cual es coherente con todos los valores de referencia con los que se contó.

5.4.7 Tanto en Piedra Pómez, como en el área central del proyecto (mina/planta) se encuentran sectores de presencia de glaciares de todo tipo y de permafrost. Las cuencas bajo influencia cirosférica poseen dinámicas muy especiales, que se reflejan por ejemplo en el caso de los glaciares blancos, en grandes amplitudes de los caudales diarios. La línea base de los glaciares presentada, carece de información específica en relación al proyecto. Dado lo anterior se solicita al Titular presentar antecedentes considerando información en terreno y de métodos geofísicos, estaciones nivales, meteorológicas sobre:

- *Cuál es el estado de los glaciares de todo tipo en el área.*
- *Cuál es su balance de masa.*
- *Cuál es el pronóstico que tienen estos glaciares.*
- *Cuál es el caudal que aportan los glaciares en estos tiempos de estiaje, fuera de la época de precipitaciones. Sobre todo en tiempos de verano.*

- *Distinción clara de los glaciales.*

Respuesta: 5.4.7

La línea de base presentada cumple con el objetivo citado en la letra f) del Artículo 12 que se cita a continuación.

"La línea de base, que deberá describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos."

En este sentido cabe destacar que existe un estudio Glaciológico específico de Línea de Base (Anexo 5.2.3-B), el cual fue elaborado por BGC Engineering Inc para estos efectos y que tomó en consideración con especial atención el área de la cuenca superior del río Nevado, la más cercana a las obras del Proyecto.

Se recuerda, bajo este concepto, que las modificaciones presentadas a evaluación no se superponen con geoformas glaciales, salvo tramos acotados del acueducto y concentraducto sobre suelos con potencialidad de permafrost, e incluso en este sentido las actividades de intervención se reducen a la apertura y posterior relleno de las zanjas en la etapa de construcción, actividad que no genera efectos significativo, debido a que el permafrost, al tratarse de un estado del suelo, no constituye una reserva hidrológica disponible, ya que se encuentra permanentemente congelado.

Por otro lado, respecto de la operación del ducto, esta actividad tampoco generará efectos sobre el permafrost, pues la potencial transferencia de energía será controlada mediante el uso de aislación contemplados en el diseño e ingeniería del ducto.

Además, el Proyecto plantea en la zona del río Nevado la restitución del caudal del río Nevado en igual cantidad y calidad, incorporando de esta forma todos los agentes y factores que intervienen en su caudal aguas arriba, incluso aquellos de origen glacial y periglacial.

De lo anterior se desprende lo siguiente:

- La línea de base presentada contiene la información suficiente en consideración a los impactos ambientales potenciales sobre estos recursos.
- No es resorte del presente EIA generar estudios adicionales sobre estas materias, al exceder la relación causa-efecto potencial entre las actividades/obras y el medio en que se inserta.

Respecto al estado de los glaciares en toda el área, la información presentada correspondió al mapeo de glaciares de escombros, glaciares descubiertos y manchones de nieve perenne (según lo definido por Armstrong et al., 1973 y Cogley et al., 2011). En la Tabla 1.3-14, se presentan los glaciares de escombros de interés (incluyendo una estimación de su actividad y dinamismo), y las superficies cubiertas por nieve y manchones de nieve fueron ilustradas en el Dibujo 4, el que muestra las diferentes áreas. Los cambios sufridos por las superficies nevadas y glaciarias fueron documentados usando imágenes Landsat y se presentaron en la Figura 1.3-5. Cabe hacer notar que debido a que los glaciares y glaciaretes del área son pequeños, no se puede establecer la tendencia glaciaria individual para cada cuerpo de hielo. Respecto al desarrollo de balance de masa o de energía de los cuerpos de hielo; no fue desarrollado ya que no existirá afectación de estos cuerpos por que no habrá superposición física de obras del Proyecto con ellos y las emisiones de material particulado tampoco alcanzan estas áreas.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

5.4.8 El Titular debe completar su línea de base respecto a glaciales, ya que el mapa de los glaciares de roca presentado no refleja la totalidad de este tipo de glaciares en el área de influencia directa del proyecto. Además el Titular deberá considerar que éstos también son generadores de caudales en verano, la dinámica de generación de caudales de glaciares de roca es distinta que en el caso de glaciares blancos, siendo ellos protegidos por detritus, sus reacciones al enfriamiento de la noche y calentamiento en el día son más lentas, lo que provoca una amplitud menor en los caudales diarios. Por consiguiente el Titular debe tener en cuenta que, cualquier afectación de caudales del Proyecto, incluida la de origen glaciar, debe ser debidamente compensada o por los derechos de aprovechamiento correspondientes o por ejemplo con un embalse de cabecera en la cuenca afectada.

Respuesta: 5.4.8

En primer lugar se considera pertinente indicar que respecto de las definiciones de glaciares de escombros y glaciares descubiertos, se entiende internacionalmente como glaciar de escombros activo a *"…una forma **criogénica con permafrost de montaña**, sobresaturada de hielo que, si es **activa**, se mueve pendiente abajo por gravedad y por reptación y deformación del permafrost. Se denominan glaciares de escombros criogénicos aquellos formados por el material criogénico que viene de las canaletas de avalanchas nivodetríticas en donde se origina hielo que perdura cubierto y en la matriz de los criosedimentos en un ambiente de tipo periglacial. Son crioformas lobadas o con forma de lengua. Los glaciares de escombros glacigénicos, con forma de lengua o espatulados, en cambio, se encuentran donde estuvieron los glaciares o en donde terminan sus lenguas actuales. Estos últimos suelen tener una zona de periglaciación, a partir de la cual till y/o criosedimentos reciben la influencia o la inyección del hielo glaciario*". White, 1976; Washburn, 1979; Trombotto et al., 1999; Trombotto, 2000; 2007; Trombotto and Borzotta, 2009. **Lo importante de esta definición es que es compartida por científicos tanto del hemisferio norte como del hemisferio sur.**

Respecto de la necesidad de completar el levantamiento de información de los glaciares de escombros de los flancos del Nevado de Jotabeche, no se considera necesario, debido a que estas geoformas no serán directamente (superposición), ni indirectamente (emisiones) afectadas por las operaciones mineras. Es más, la emisión de polvo producido por las operaciones mineras no tiene efectos sobre la dinámica de los glaciares de escombros, ya que éstos ya están cubiertos, en forma natural, por una gruesa capa de detritos. Una depositación de detritos adicional en forma de polvo no cambiaría sus características superficiales (albedo) ni su hidrología.

5.4.9 Se solicita al Titular entregar información más detallada de aguas subterráneas, profundidad y su sentido de flujo, además de la correspondiente estratigrafía, específicamente en los sectores en los que se ubican las principales instalaciones de la faena minera, tales como rajo, depósitos de residuos mineros masivos (ripios de lixiviación, botaderos), acopio de sulfuros. Ello de manera de poder verificar si el sistema de drenaje y el de monitoreo son adecuados a las condiciones en estos sectores.

Respuesta: 5.4.9

En el Anexo 5.4.9 "Descripción Hidrogeológica Área Casale", se entrega la información hidrogeológica requerida para los sectores en que se ubican las principales instalaciones de la faena minera.

5.4.10 Se solicita al Titular entregar información más detallada y complementar antecedentes de la estratigrafía del sector en el que se ubica el sistema de control de infiltraciones.

Respuesta: 5.4.10

En el Anexo 5.4.9 "Descripción Hidrogeológica Área Casale", se entrega la información hidrogeológica requerida para los sectores en que se ubican las principales instalaciones de la faena minera.

5.4.11 Según lo señalado por el Titular 5.2.4 Hidrología, hidrogeología y calidad del recurso hídrico 5.2.4.4.2 Hidrogeología b) Sector Río La Gallina - Río Nevado del EIA: "El Plano 5.3.4-8 presenta la ubicación de los sectores Río Nevado, La Gallina, Jorquera, Pulido, Manflas y Junta". Al respecto dicho plano no se encuentra anexado a la Línea Base. Se solicita al Titular presentar dicho Plano.

Respuesta: 5.4.11

Se corrige información señalada en capítulo 5.2.4 Hidrología, Hidrogeología y Calidad del Recurso Hídrico del EIA y se señala a continuación la siguiente redacción de reemplazo para el párrafo aludido:

"El Plano 5.2.4-8 presenta la ubicación de los sectores Río Nevado, La Gallina, Jorquera, Pulido, Manflas y Junta."

Sin perjuicio de lo anterior, se adjunta en el presenta Adenda dicho plano (Plano 5.4.11).

5.4.12 Según lo señalado por el Titular 5.2.4 Hidrología, hidrogeología y calidad del recurso hídrico 5.2.4.4.3 Calidad del Recurso Hídrico a) Sector La Gallina – Río Nevado y Río Copiapó a.1) Aguas Superficiales: "La información disponible corresponde a un monitoreo de la calidad del agua que se extiende, mayoritariamente, entre los años 1998 al 2010. Se monitorean 24 puntos superficiales dentro de la cuenca del río Copiapó, los cuales se distribuyen desde aguas arriba del río Nevado hasta, inmediatamente, aguas abajo del embalse Lautaro". Además se señala que "Los análisis considerados para evaluar la calidad de las aguas de la zona de estudio corresponden a parámetros: físicos, químicos, inorgánicos, metales esenciales y metales no esenciales. En las Tabla 5.2.4-37 a la Tabla 5.2.4-60 se entregan las características de la calidad del agua a partir de la información analizada, en términos de promedios históricos y desviación estándar". Al respecto se considera que se pudo entregar una línea base más robusta tomando en cuenta la relevancia de contar con el máximo de parámetros posibles para un mejor seguimiento ambiental a futuro. Dado lo anterior se solicita justificar cada parámetro tomado y al mismo tiempo aquellos otros parámetros no tomados en cuenta, los cuales se encuentran evaluados en la lista corta de seguimiento de calidad de agua (Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca Río Nevado para etapa de Operación), tal como Cadmio total, Cobalto total, Níquel total y Estaño total. Además, se solicita entregar el análisis de línea base de dichos parámetros; y justificar el por qué no se tomaron en cuenta parámetros Microbiológicos como Coliformes Totales.

Respuesta: 5.4.12

En la línea base del Proyecto se incluyeron sólo algunos parámetros que se consideraron relevantes para efectos del análisis de la evolución (espacial y temporal) de la calidad de aguas en las áreas de influencia del Proyecto. La base de datos completa registrada como parte de la línea base (todos los parámetros medidos, pero no necesariamente analizados en el Capítulo 5 del EIA del Proyecto) se entrega en el Anexo 5.4.5 "Base de Datos de Calidad del Agua Superficial y Subterránea".

Con respecto a la definición de las Listas Corta y Larga, que forman parte del Plan de Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas, se hicieron las siguientes consideraciones:

- Lista Corta: incluye parámetros que son representativos de eventuales drenajes ácidos u otros tipos de contaminación que potencialmente se podrían producir, dichos parámetros fueron medidos durante la fase de recolección de información de la línea base, pero no necesariamente fueron incluidos en el análisis, ya que no son característicos de la calidad natural del sistema (pero sí de eventuales contaminaciones producidas por el Proyecto).
- Lista Larga: incluye parámetros medidos con menor frecuencia, y que son representativos de la calidad de agua futura en este punto de control, en función de lo registrado como parte de la línea base (todos los parámetros de esta lista fueron medidos durante el período de recolección de información).

5.4.13 Según lo señalado por el Titular 5.2.4 Hidrología, hidrogeología y calidad del recurso hídrico 5.2.4.4.3 Calidad del Recurso Hídrico a.2) Aguas Subterráneas, el Titular señala que "La información disponible corresponde al monitoreo de la calidad del agua subterránea que se extiende, mayoritariamente, entre los años 1998 al 2010. Se monitorean 14 puntos subterráneos dentro de la cuenca del río Copiapó, los cuales se distribuyen desde aguas arriba del río Nevado hasta el río Piuquenes, incluyendo un pozo de monitoreo en la quebrada La Gallina". En este sentido es fundamental la línea base presentada en torno a la estación Pozo OW09-12, el cual será según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector Cuenca Río Nevado para etapa de Operación, base del "Plan de Acción Aguas Subterráneas". Por lo anteriormente expuesto llama enormemente la atención respecto a la falta de datos en dicho pozo OW09-12, en donde se entregan datos tan solo para Conductividad Eléctrica, Cloruro, Sulfato y Cianuros (con límite de detección). Al respecto se solicita al Titular justificar dicha situación, y re evaluar el Plan de Acción de Aguas subterráneas (variable calidad), generando data de todos los parámetros faltantes e incluir parámetros presentes en la lista corta tal como Cadmio total, Cobalto total, Níquel total y Estaño total.

Respuesta: 5.4.13

Efectivamente, en la línea base del Proyecto se incluyeron sólo algunos parámetros que se consideraron relevantes para efectos del análisis de la evolución (espacial y temporal) de la calidad de aguas en las áreas de influencia del Proyecto. La base de datos completa registrada como parte de la línea base (todos los parámetros medidos, pero no necesariamente analizados en el Capítulo 5 del EIA del Proyecto) se entrega en el Anexo 5.4.5, "Base de Datos de Calidad del Agua Superficial y Subterránea".

Con respecto a la definición de las Listas Corta y Larga, que forman parte del Plan de Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas, se hicieron las siguientes consideraciones:

- Lista Corta: incluye parámetros que son representativos de eventuales drenajes ácidos u otros tipos de contaminación que potencialmente se podrían producir, dichos parámetros fueron medidos durante la fase de recolección de información de la línea base, pero no necesariamente fueron incluidos en el análisis, ya que no son característicos de la calidad natural del sistema (pero sí de eventuales contaminaciones producidas por el Proyecto).
- Lista Larga: incluye parámetros medidos con menor frecuencia, y que son representativos de la calidad de agua futura en este punto de control, en función de lo registrado como parte de la línea base (todos los parámetros de esta lista fueron medidos durante el período de recolección de información).

5.4.14 Se solicita al Titular indicar el efecto sobre los glaciares reconocidos en el sector. Deberá entregar una carta georreferenciada, para visualizar todos los glaciares en su área de influencia y determinar cuáles podrían estar siendo afectados por sus diversas actividades.

Respuesta: 5.4.14

La cartografía requerida se entrega en el Plano 5.4.14. No se estima ningún efecto sobre los glaciares del sector, ya que no existen obras que los afecten directamente y la única potencialidad de afectación, que podría ser la depositación de material particulado ha sido descartada en base a las modelaciones efectuadas de calidad del aire para las distintas etapas del Proyecto, cuyos resultados fueron incluidos en el Anexo 6-C del Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales”.

Se destaca que de acuerdo al plano presentado, la obra en la cuenca del rio Nevado más cercana a un glaciar de escombros es de aproximadamente 1.6 y 3 kilómetros respectivamente y dado el carácter de las obras (bocatomas de intercepción A y D), no se anticipa ningún tipo de impacto sobre estas geoformas glaciales.

Además, las operaciones de la mina se sitúan a más de 11 kilómetros del Nevado de Jotabeche y a una diferencia de cota de aproximadamente 1500 metros. Los resultados de la modelación de la calidad del aire demuestra la inexistencia de efectos sobre los glaciares y glaciaretes del Nevado de Jotabeche. Se recuerda que La acumulación de polvo sobre glaciares de escombros no tiene efectos sobre su dinámica o hidrología.

Para el caso del acueducto, las distancia mínimas esperables, tal como lo demuestra la cartografía son del orden de 640 y 2513 metros respectivamente, lo que sumado a la prácticamente nula intervención de esta obra tanto en construcción como en operación, desecha cualquier impacto potencial sobre glaciares, glaciaretes o glaciares de escombros del Nevado Jotabeche.

Por último, se destaca que en el plano citado también se muestran los caminos de acceso al acueducto, para corroborar los circuitos y desechar impactos por esta variable.

5.5 Recursos Hidrobiológicos

5.5.1 De las campañas realizadas en las lagunas y ríos del sector, se requiere que el Titular informe de los permisos de pesca de investigación necesarios para realizar los monitoreos a la biota acuática.

Respuesta: 5.5.1

Se adjuntan los permisos de pesca de investigación (Anexo 5.5.1).

5.5.2 Se solicita al Titular indicar las características de la red de fitoplancton utilizada en los monitoreos a las lagunas y ríos analizados. Además, se solicita al Titular indicar si se consideró el mismo tiempo de arrastre de la red en todas las campañas.

Respuesta: 5.5.2

Respecto a las campañas de septiembre 2010, noviembre 2010, febrero 2011 y abril 2011 (Línea de Base Limnología), las estaciones ubicadas en el río Lama, Laguna Verde, Salar de Maricunga y estaciones CAS-2 (QCo), CAS-3 (RL), CAS-4 (RVA), CAS-5 (RLj) y CAS-6 (RA) (sector Piedra Pómez), fueron muestreadas con una red de Salar rectangular para fitoplancton, cuya medida es de 10x15 cm. Por su parte, en el sector Casale (resto de las estaciones CAS) durante las campañas antes señaladas, las estaciones fueron muestreadas con una red de fitoplancton circular de 30 cm. Sin embargo, durante las campañas de otoño e invierno de 2010, el muestreo para fitoplancton en el sector de Piedra Pómez fue realizado con una red circular de 30 cm. Cabe destacar, que la trama de malla de ambas redes utilizadas en un mismo sector es la misma y corresponde a 60 µm. Con respecto a los tiempos de arrastre de red, éstos son en general de 30 seg, pero fluctuaron entre 15 y 60 seg dependiendo del arrastre de sedimentos y material particulado del cuerpo de agua, así como, del volumen de agua registradas en el momento, factores que influyen en la saturación de la trama de malla.

5.5.3 El Titular deberá incorporar información sobre todas las actividades de pesquerías y acuicultura que se desarrollan en el entorno al sector de la futura planta desaladora y bocatoma de agua salada.

Respuesta: 5.5.3

La captación de agua de mar, estará emplazada al interior del área de concesión de Minera Candelaria, donde están prohibidas las actividades extractivas por parte de terceros, situación que establece que el Proyecto en evaluación no afectará directamente las actividades de pesquería.

Al interior de Bahía Caldera se han identificado dos Productoras de algas, cuyas concesiones se encuentran a 1.880 m (Productora de algas Atacama Ltda.) y 2.200m (Cultivos Vinycon Ltda.), las cuales se dedican principalmente a la producción de algas. Por otra parte, Contreras y Contreras Ltda tienen una concesión para cultivo de huiro y pelillo en Punta Francisco, distante 2800m y en sector externo de Punta Francisco (Ver Plano 5.5.3).

Respecto de actividades de tipo artesanal, de acuerdo a los estudios realizados en el sector se ha establecido que el área costera del Proyecto posee escasa presencia de especies consideradas como recursos hidrobiológicos disponibles, toda vez que no existen en el sector bancos naturales de especies de moluscos, crustáceos y equinodermos de importancia comercial, y donde las abundancias de estas especies en el sector no permiten una explotación comercial sustentable en el tiempo.

Se establece que las especies de peces observadas en el sector son objeto de captura por pescadores artesanales para el consumo humano, tales son el bilagay y la castañeta común, los cuales se encuentran asociados a sectores protegidos por sustratos duros, conocidos como “peces de roca”, los cuales debido a su forma de vida (cercana a fondos rocosos) y baja

abundancia, inciden en que la recolección sea realizada de manera artesanal, ya sea desde la orilla mediante cañas de pescar y anzuelos, o por buceo utilizando arpones, no siendo objeto de artes de pesca más elaborados. Por lo cual no corresponden a especies objeto de manejo pesquero debido a sus bajas abundancias.

De acuerdo a la información disponible, los pescadores artesanales que trabajan sobre los recursos antes señalados, corresponden principalmente a buzos mariscadores, los cuales de acuerdo a su testimonio, realizan las faenas de extracción al interior de Bahía Caldera, principalmente hacia el sector de fondo de saco de la bahía, en el sector de Playa Brava y en el sector denominado El Chango, cercano a las instalaciones de la Planta COPEC. Por otra parte, el sector denominado "El Corral de los Burros" (en el sector del faro) al sur de bahía Caldera, corresponde al sector donde realizan las extracciones de peces de roca mediante arpón y la captura de congrio.

Por lo tanto, no se espera que el Proyecto genere impactos sobre el normal desarrollo de las actividades pesqueras del sector de influencia del Proyecto, así como tampoco sobre otras actividades realizadas al interior de Bahía Caldera.

5.5.4 El estudio de línea de base medio marino presentado en el anexo 13A, registra la presencia en el sector de Lontra felina chungungo, Otaria flavescens lobo marino común y Spheniscus humboldti pingüino de Humboldt. Al respecto, se solicita al Titular señalar para estas especies, si se observaron crías y/o huevos en los sectores prospectados.

Respuesta: 5.5.4

Durante el período de estudio, no fue posible identificar crías y/o huevos de ninguna de las tres especies señaladas por la Autoridad.

Sin embargo, para el caso del lobo común, en estudios de similar naturaleza se ha detectado hacia el sector de Punta Caldera, diversas clases etáreas del lobo común asociadas al período estival, donde en los islotes ubicados en este sector, se observó la clásica estructura social de esta especie: machos adultos, juveniles, hembras y crías de la temporada pasada (EGA, 2010).

Cabe señalar, que *O. flavescens* presenta un estado de conservación considerada "Fuera de Peligro" para todo el país (CONAF 1987) y no tiene asignada categoría de conservación alguna por la CONAMA y la IUCN.

5.5.5 En los muestreos realizados en las diferentes campañas en los río y lagunas de los sectores estudiados, no se encontró la especie camarón de río del norte Cryphiops caementarius, dado lo anterior se solicita indicar al Titular si se evidenció la presencia de madrigueras o cuevas de esta especie en algún muestreo, ya que según literatura la especie "En el territorio chileno habita principalmente los ríos y quebradas que drenan las aguas de los contrafuertes altiplánicos, con pesquerías a nivel artesanal desde el río Loa por el norte hasta el río Aconcagua en su límite sur, siendo los de mayor intensidad de captura los ríos ubicados en la III y IV Región (Bahamonde & Vila 1971, Norambuena 1977, Rivera & Meruane 1994)".

Respuesta: 5.5.5

Con respecto al camarón, no hay registros de avistamiento o captura. El camarón es un invertebrado que vive en madrigueras a orillas de cursos de agua, sin embargo en lo que al monitoreo limnológico tuvo que ver, no hay ejemplares ni observaciones registradas. Cabe destacar que en el área de los ríos y lagunas de los sectores estudiados no se reconocieron pobladores que se dediquen a la pesca artesanal, según el Capítulo 5: Línea de Base 5.4 Medio Humano.

5.5.6 De acuerdo a los antecedentes entregados en el EIA, los datos recopilados para el río Lamas, Salar de Maricunga, Río Peñas Blancas y Laguna Verde, son insuficientes; la información acompañada en el análisis de línea de base de limnología, adolece de lo siguiente:

a) Las estaciones de monitoreo evaluadas para los diferentes componentes (zoobentos, zooplancton, fitobentos y fitoplancton) no fueron equivalentes en los diferentes períodos de muestreo, es así como, por ejemplo, para el río Lamas en otoño 2010 se monitorearon las estaciones RL-1, RL-2, RL-3, RL-6, RL-7 y RL-8, en cambio en invierno 2010 se monitorearon RLS-1, RL1, RL-2, RL3, RL-6, RL-7 y en primavera 2010 se monitorearon RLS-1, RL-1, RL-2, RL-3, RL-4, RL-5, RL-7, RL-9, por lo cual el hacer un análisis de similitud ANOSIM entre estaciones, no entrega ninguna información relevante debido a la incoherencia de las estaciones con las épocas de monitoreo.

b) Los períodos de monitoreo para cada uno de los componentes (zoobentos, zooplancton, fitobentos y fitoplancton) en los diferentes sistemas (río Lamas, Salar de Maricunga, Río Peñas Blancas y Laguna Verde) no fueron los mismos, por lo tanto es imposible sacar conclusiones reales de lo que sucede en los sistemas si sólo se tienen 2 períodos climáticos, como ocurre en Laguna Verde, que sólo se evaluaron los periodos de primavera 2010 y verano 2011.

c) En general, debido a la baja diversidad de zoobentos y zooplancton, la identificación taxonómica no es suficiente, siendo cómo mínima la identificación hasta género de todos los taxa encontrados, esto debe realizarse en todas las zonas monitoreadas en los sectores de Piedra Pómez y Río Nevado, por lo que se requiere mejorar la resolución taxonómica a nivel de género.

d) La identificación del zoobentos tanto para los sistemas lóticos como lénticos es incorrecta, debido a que el zooplancton considera a organismos que flotan en la columna de agua, de rápida reproducción, y tamaños menores a 200 µm (Horne &

Goidman 1994) y que se encuentran representados principalmente por los grupos protozoos, rotíferos, micro y meso crustáceos, (Cladóceros, Ciclopoida, Calanoida, Harpacticoida), lo cual ocurre para todos los sistemas analizados. Por lo tanto, el género Hyalella se considera parte del bentos al igual que la familia Chironomidae y los coleopteros que viven asociados al sustrato del fondo, y por lo tanto son considerados como parte del zoobentos. Este error se repite para todos los sistemas evaluados.

Conforme a lo planteado, se solicita al Titular presentar un programa de monitoreo limnológico, asociado principalmente a la Laguna Verde, ello dadas las características relevantes ecosistémicas singulares de flora y fauna ahí presentes. Asimismo, dicho Plan deberá contener su asociación a los parámetros de calidad de aguas y variaciones de caudal del complejo lacustre.

Respuesta: 5.5.6

Con respecto a la observación realizada se indica lo siguiente:

a) El muestro de algunas estaciones que forman parte de los sistemas evaluados en los sectores de Casale y Piedra Pómez, presentaron dificultades durante algunas campañas debido a falta de accesibilidad, clima, seguridad del equipo de trabajo por las condiciones climáticas extremas, o por falta de permisos. Con la data recopilada desde el 2010 y con el objetivo de observar las similitudes espaciales por sistema, se utilizó el análisis de similitud no paramétrico ANOSIM, el que presenta la particularidad de ser permisible en cuanto a diseños de muestreo no balanceados (Clarke & Warwick, 2001). El factor utilizado para los análisis fue "estaciones de muestreo", por lo cual el fin de este, así como la información relevante de rescatar, es reconocer las diferenciaciones entre estaciones y no entre las campañas.

   El número de estaciones es suficiente para caracterizar el sistema rio Lamas (en las diferentes campañas estacionales), mostrando un sistema similar (homogéneo biológicamente) en toda su extensión. La variación en el número de estaciones entre una campaña y otra, no influye en los resultados.

   Los resultados obtenidos en calidad de aguas superficiales, demostró que el río Lamas se podía clasificar en 3 grupos según la calidad de las aguas. Cada uno de estos grupos o subsectores, estuvo representado con un número de estaciones de muestreo.

b) En relación a la observación que plantea la imposibilidad de sacar conclusiones de lo que sucede en los sistemas debido a las diferencias en los períodos muestreados entre cada sistema, se recalca el hecho de que el objetivo del análisis es determinar diferencias temporales (por componente biótico) dentro de cada sistema en particular y no entre los sistemas, siendo necesario para ello, y como mínimo, datos de dos períodos de muestreo diferentes en el tiempo. Por lo tanto, como muestra la Tabla 5-7, se considera que se ha obtenido la información suficiente en condiciones extremas de cada sector en las campañas

realizadas en verano y otoño 2011 como levantamiento de línea de base (ver Anexo 5.5.6 Línea de Base Limnología Actualizada).

c) La resolución taxonómica a niveles más bajos, ya sea género o familia, es efectuado en función de la bibliografía disponible. La experiencia demuestra que en Chile, la literatura especializada para el reconocimiento taxonómico de los macroinvertebrados bentónicos permite la obtención hasta niveles de género y de especie sólo para algunos grupos tales como Plecóptera, Ephemeoptera, Tricóptera, Amphipoda, sin embargo, no ocurre así con Diptera y Annelida, para los cuales el reconocimiento es permitido en gran parte de los casos hasta el nivel de familia, lo que se refleja en la información derivada de los muestreos y entregada en tablas de datos.

d) El Anfípodo Hyallela sp. corresponde efectivamente a un crustáceo de hábitos bentónicos pero que, sin embargo, pasa una parte de su vida en la columna de agua debido a que pueden permanecer suspendidos en la superficie de esta desde un par de horas hasta días, siendo la flotación un mecanismo potencial de dispersión para este tipo de organismos. De acuerdo a ello, la especie Hyallela sp. aunque no es parte del zooplancton verdadero, poseen una fase pelágica en la cual pueden eventualmente ser atrapados por la red de zooplancton[23]. Esto también ocurre con otros organismos del bentos en un proceso denominado “deriva”.

   Con respecto a los muestreos en el sector de Piedra Pómez, cabe destacar que en el sistema río Lama existe una data actualizada (campañas CEA) que abarca un período estacional completo desde otoño de 2010 a otoño de 2011 (5 campañas), ocurriendo de la misma manera en laguna Verde, río Peñas Blancas y salar de Maricunga, sin embargo a lo cual se encuentra el hecho de que por efectos climatológicos estos últimos tres sistemas no pudieron ser muestreados durante la campaña de invierno de 2010 (lluvia y nieve). Solo “Laguna Verde en Profundidad” (nombre de la estación de muestreo) tiene 2 campañas correspondientes a verano y otoño de 2011.

   Debido a que en la actual línea de base se presentan los resultados hasta la campaña de verano de 2011, en el presente Adenda se incorpora la línea base actualizada con los resultados de la última campaña de otoño de 2011 (Tabla 5-7).

   Además, se adjunta Plan de Seguimiento Limnológico y de Vegetación Azonal (Anexo 9.5.1) para otorgar una continuidad espacial y temporal a los monitoreos.

[23] Referencia Bibliográfica: Highsmith R.C. 1985. Floating and algal rafting as potential dispersal mechanisms in brooding invertebrates. Marine Ecology Progress Series Vol 25: 169-179.

Tabla 5-7. Monitoreos realizados en el tiempo en los sistemas correspondientes al proyecto Casale.

Sector	Campañas CEDREM			Campañas CEA				
	Oto-09	Pri-09	Ver-10	Oto-10	Inv-10	Prim-10	Ver-11	Oto-11
Río Lama	x	x	x	x	x	x	x	x
Salar de Maricunga			x	x		x	x	x
Laguna Verde			x	x		x	x	x
Laguna Verde profundidad							x	x
Peñas Blancas		x	x	x		x	x	x
Acueducto			x	x	x	x	x	x
Río Nevado					x	x	x	x
Río la Gallina					x	x	x	x
Ríos Cuenca Baja					x	x	x	x
LAT La Coipa					x	x	x	x
LAT Cardones						x	x	x
Concentraducto						x	x	x
Cordillera Claudio Gay							x	

5.5.7 Respecto al punto 6.3.4 Limnología del EIA, se solicita al Titular que proporcione la información georreferenciada de los puntos de muestreos localizados en los 21 cursos de aguas y sus resultados específicos de los parámetros medidos.

Respuesta: 5.5.7

En el capítulo 5.3.4 Calidad de Aguas del EIA se entregan los valores de los parámetros medidos *insitu* por estación de muestreo, mientras que la Tabla 5.3.3-1 del Capítulo 5.3.3 Línea Base Limnología, entrega las coordenadas de las estaciones monitoreadas. Debido a la cantidad de información obtenida, la cual incluye parámetros, sistemas-estaciones y campañas, se determinó que la mejor forma de resumir los datos obtenidos, es a través de Tablas agrupadas por campaña y sistemas, que incluyan los valores obtenidos para cada parámetro dentro de las estaciones (Detalle Tablas en Capítulo 5.3.4 Línea Base de Calidad de Agua).

5.6 Paisaje y Turismo

5.6.1 Se solicita al Titular incorporar un análisis asociado al valor turístico del área de influencia directa e indirecta del proyecto, considerando un análisis objetivo y fundamentado considerando a lo menos los siguientes puntos:

- *Determinar y caracterizar las principales áreas turísticas influenciadas por el proyecto, evaluando la vocación turística de las mismas, un diagnóstico de los productos turísticos que se desarrollan y los principales atractivos turísticos que los caracterizan.*

- *Un diagnóstico que considere el desarrollo turístico actual, características de la demanda asociada y de la oferta asociada tanto en términos de empresas y*

operadores; y un análisis de servicios complementarios de apoyo a la actividad turística existentes. En este sentido es necesario recalcar el amplio carácter y cobertura regional del proyecto, por lo que será necesario analizar estos aspectos en el ámbito de montaña (cordillera y precordillera), valle de Copiapó, probablemente sectores de dunas (relevantes desde el punto de vista turístico y de paisaje), por donde se encuentra el trazado del concentraducto y finalmente el área costera de Caldera.

Respuesta: 5.6.1

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental sometido a evaluación, las variables de turismo y paisaje han tenido una vital relevancia en cuanto al peso relativo en comparación con otras variables. Es así como en el capítulo de línea base, sección medio construido (Punto 5.5 y siguientes) se ofrecen los resultados de la variable turismo para los niveles regional, provincial, comunal e inclusive el nivel local en cuanto a los asentamientos humanos más cercanos a las obras de modificaciones proyectadas y sometidas a evaluación (por ejemplo río Jorquera en la sección de la cordillera de los Andes, villa Charito en Caldera, etc.).

Por su parte, en la sección 5.7 del EIA, se ofrece una línea de base detallada de la variable paisaje en el marco del proyecto de modificaciones, determinando claramente cuales áreas contemplan vocaciones paisajísticas intrínsecas e independiente de la valoración turística actual o futura.

El análisis específico asociado al valor turístico del área de influencia del Proyecto se encuentra incluido en el Anexo 5.4-A "Línea base de la actividad turística - Localidades de Caldera, Bahía Inglesa y Cordillera" correspondiente al Capítulo 5 Línea base ambiental del Medio Humano, en el entendido que el Turismo forma parte de la dimensión socioeconómica según lo señalado por la "Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos[24]".

El citado documento presenta un detallado análisis de la actividad turística en las áreas de la Región de Atacama donde se emplaza el Proyecto, bajo los lineamientos estratégicos de SERNATUR y sus declaratorias de Zona de Interés Turístico en el territorio que comprende el Salar de Maricunga y el Volcán Ojos del Salado y el Centro de Interés Turístico que abarca el área de Bahía Inglesa y sus alrededores.

De esta forma, el Anexo 5.4-A "Línea base de la actividad turística - Localidades de Caldera, Bahía Inglesa y Cordillera" se analizan los siguientes elementos:

- Caracterización y jerarquización de los atractivos turísticos,
- Las rutas y circuitos más relevantes,

[24] Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en Proyectos o Actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)". Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2006.

- Las características de la oferta turística en cuanto a equipamiento y planta de servicios asociados.
- Caracterización de la demanda turística.
- Los empleos generados por la actividad turística
- Y una conclusión con las potencialidades y desafíos para el desarrollo de las potencialidades de cada área turística

Además, en el Capítulo 11, Relación del Proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal, se establece y define cuales son los instrumentos presentes que interaccionan con el Proyecto y que se relacionan con la variable de turismo.

Con todos estos antecedentes, en el Capítulo 6 de evaluación de impactos ambientales se genera el desarrollo de la interacción esperada entre las obras y los aspectos de turismo y paisaje citados. El resultado definió impactos en la zona alta (concordante con la ZOIT existente y las rutas de turismo de nicho o de intereses especiales que se dan en el área) asociados a la LAT La Coipa y al cruce del río Figueroa.

Para ambos casos, en el Capítulo 7 se definen las medidas propuestas que a juicio del Titular se hacen cargo de los impactos esperados por el Proyecto. Esta proposición de medidas es mejorada en el presente adenda en los siguientes términos.

- Se complementa la propuesta del refugio y mirador en la sección sur del Parque Nacional nevado Tres cruces por un circuito integrado de miradores científicos en laguna Verde, Río Lamas y laguna Santa Rosa, con la posibilidad de generar valor agregado en torno a las actividades de andinismo que se practican en la zona.
- Se suma un programa de difusión de estos circuitos e infraestructura en conjunto con el servicio competente.
- Se mejora la propuesta de fondos del turismo en la comunidad colla de río Jorquera (dueña de las tierras del valle del río Figueroa), con el fomento a la acreditación de sus servicios e inserción en los circuitos turísticos asociados a “mercado justo”.
- Por último y si bien no se consideran impactos significativos, se incorpora la delimitación y puesta en valor con fines turísticos de las instalaciones de tipo permanente que se localizaran en el sector dunario.

En conclusión, se estima que los estudios de línea base, evaluación y proposición de medidas es totalmente concordante y suficiente para los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental, recordando además que las modificaciones que se someten al sistema no inciden (salvo las líneas eléctricas y algunas instalaciones puntuales asociadas al concentraducto) en la variable turismo más que en efectos temporales de baja significancia. De lo anterior se desprende que no es resorte de este estudio entregar información adicional a lo ya expuesto en los párrafos

anteriores, de acuerdo a lo normado en el artículo 12 letras f y g del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

5.7 Biodiversidad

5.7.1 Con relación al trazado del acueducto ya aprobado en la RCA 14/2002 el Titular señala en la página 3 del Capítulo 1 Antecedentes Generales del EIA, que: "Este acueducto atraviesa en su área norte sectores pertenecientes al Parque Nacional Nevado Tres Cruces y en su zona media corre a través de un área que fue declarada Sitio Ramsar con posterioridad a la aprobación ambiental, denominado "Corredor Biológico"; se le señala al Titular que el Sitio Ramsar fue declarado el 2 de diciembre de 1996 según consta en Certificado emitido por la Secretaría de la Convención Ramsar y lo que se ha hecho últimamente es actualizar la información cartográfica, misma que el Titular debe tener en consideración. Por lo tanto se le solicita al Titular corregir lo presentado en donde corresponda en su EIA.

Respuesta: 5.7.1

Se acoge la observación. Aun así, se reconoce la existencia del sitio RAMSAR en variadas secciones del Estudio de Impacto Ambiental principalmente respecto de la zona que comunica las secciones sur y norte del sitio definidas en 1996. Lo anterior se puede apreciar en las siguientes secciones:

- Capitulo 1 Antecedentes Generales, página 4, Figura 1-3. Muestra el trazado del acueducto aprobado por la RCA N° 14 y la superpone al actual sitio RAMSAR, incluyendo el denominado corredor biológico Pantanillo.
- Capitulo 1 Antecedentes Generales, página 5, Figura 1-4. Muestra el trazado actual y su yuxtaposición con el Sitio RAMSAR, incluyendo el denominado corredor biológico Pantanillo.
- Capítulo 5 Línea Base Ambiental, página 37, Figura 5.3.2-4. Muestra el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNASPE) y sitios prioritarios para la conservación, incluyendo además, expresamente el sitio RAMSAR corredor biológico Pantanillo.
- Capítulo 6 Evaluación de Impactos Ambientales, Plano 6-4. Se muestra el corredor biológico Pantanillo como parte integral del sitio RAMSAR.

La redacción del EIA intentó expresar que si bien el sitio prioritario data de 1996, este se encontraba conformado por dos secciones (sector de laguna Santa Rosa al norte y laguna Negro Francisco al sur) que, con posterioridad al Proyecto Aldebarán, lograron una continuidad espacial, enmarcada en la actualización cartográfica referida por el servicio a través de la Nota N° 410 de 2009. Sin perjuicio de lo anterior, se deja en claro con los ejemplos referidos anteriormente que siempre ha sido considerado materia de este EIA el corredor biológico pantanillo, tanto en temas de áreas, como de fondo en torno a la evaluación de sus componentes ambientales representativos, bióticos y abióticos.

En conclusión y si bien se reconoce la adecuación de los límites establecidos en la nota N° 410 de 2009 al sitio RAMSAR y que incluye el corredor biológico Pantanillo, se considera correcta la redacción citada. Sin perjuicio de lo anterior, se ofrece la siguiente redacción de reemplazo para el párrafo aludido:

Dice actualmente:

"Este acueducto atraviesa en su área norte sectores pertenecientes al Parque Nacional Nevado Tres Cruces y en su zona media corre a través de un área que fue declarada Sitio Ramsar con posterioridad a la aprobación ambiental, denominado "Corredor Biológico"

Propuesta de redacción:

"Este acueducto atraviesa en su área norte sectores pertenecientes al Parque Nacional Nevado Tres Cruces y en su zona media corre a través de un área conocida como corredor biológico Pantanillo, parte integral del sitio RAMSAR laguna Santa Rosa – Negro Francisco."

5.7.2 Se solicita al Titular entregar un mapa detallado de las formaciones de vegetación azonal hídrica terrestre que asocie componentes bióticos y abióticos para dar cuenta de los patrones de distribución de las especies dominantes y definir un mapa de riesgo de desecamiento por aumento del drenaje de agua por acción de las obras lineales que están proyectadas.

Respuesta: 5.7.2

No se prevé ningún tipo de impacto o riesgo de desecamiento, dada la tipología de construcción de obras lineales en su interacción con vegetación azonal hídrica, detallada en el capítulo de Descripción de Proyecto del EIA y en el Anexo 1.19.2 del presente Adenda. Por lo tanto, se considera suficiente la información entregada.

5.7.3 Se solicita al Titular realizar una descripción detallada del bofedal ubicado en el sector cabecera del río Lamas, cercano al punto de control 1, que el Titular propone en la figura 6.5 del EIA. Esta descripción no debe ser realizada con COT (carta de ocupación de tierras), ya que se requiere un nivel de discriminación porcentual de las especies presentes de un 5% de participación, para que posteriormente pueda ser comparado con la situación base y evaluar dinámicas de cambio, lo que debe ser incorporado como variable de seguimiento en todo el período de muestreo de los pozos utilizados como control.

Respuesta: 5.7.3

Efectivamente la cabecera del río Lamas según la metodología de Carta de Ocupación de Tierras (COT) se identifica como una vega densa dominada por *Oxychloe andina* y *Deyeuxia eminens* (según se señala en la línea de base de flora y vegetación entregada en el EIA).

En marzo del 2010 se realizó un muestreo específicamente en la cabecera del río Lamas como parte de un estudio de los sistemas de humedales altiplánicos (parte del "Estudio de

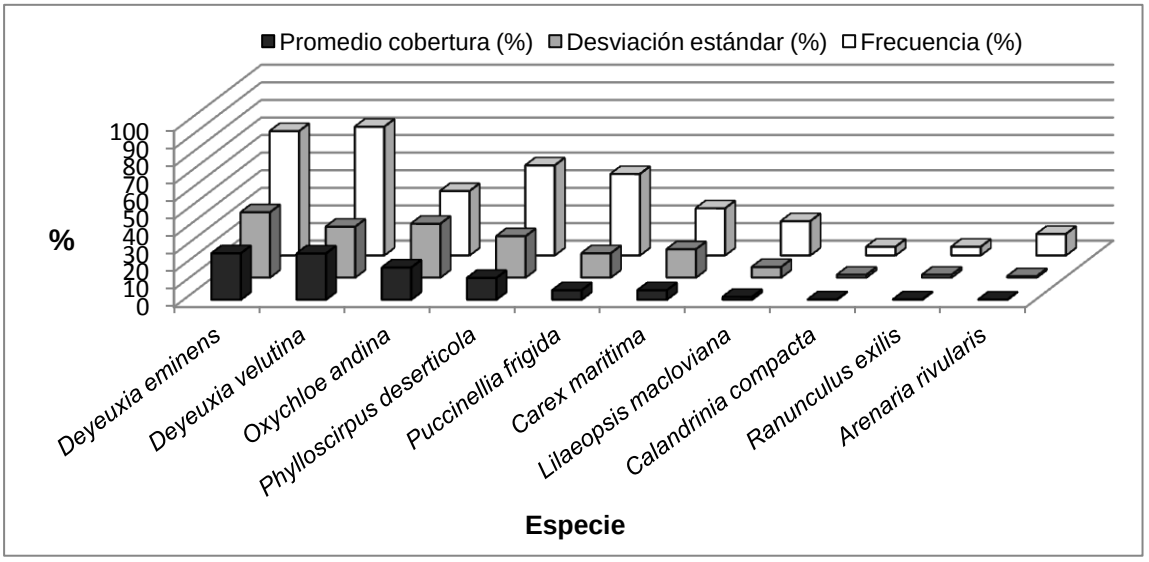
Conectividad Biológica Inter Áreas Parque Nacional Nevado Tres Cruces", Cedrem Consultores, 2011). En este estudio se específica que en el muestreo del Río Lamas, se realizaron 41 parcelas de 5x5 metros distribuidas en ocho transectos de longitud variable, abarcando siempre el ancho total de la vegetación.

Los resultados de esas parcelas indica un total de 10 especies de plantas vasculares, representadas en 7 familias, de las cuales, las más representativas son la familia Poaceae con tres especies y Cyperaceae con dos especies. Todas corresponden a hierbas perennes y de origen nativo. En la Tabla 5-8 se indica el listado florístico, su forma de crecimiento y origen biogeográfico. En la Figura 5-15 se presenta la cobertura y frecuencia de cada una de las especies detectadas.

Tabla 5-8. Listado de especies vasculares registradas en el río Lamas.

Especie	Familia	Forma de crecimiento	Origen geográfico
Lilaeopsis macloviana	Apiaceae	Hierba perenne, rosulada	Nativa
Arenaria rivularis	Caryophyllaceae	Hierba perenne, cespitosa	Nativa
Carex maritima	Cyperaceae	Hierba perenne, cespitosa	Nativa
Phylloscirpus deserticola	Cyperaceae	Hierba perenne, pulvinada	Nativa
Oxychloe andina	Juncaceae	Hierba perenne, pulvinada	Nativa
Deyeuxia eminens	Poaceae	Hierba perenne, cespitosa	Nativa
Deyeuxia velutina	Poaceae	Hierba perenne, cespitosa	Nativa
Puccinellia frigida	Poaceae	Hierba perenne, cespitosa	Nativa
Calandrinia compacta	Portulacaceae	Hierba perenne, rosulada	Nativa
Ranunculus exilis	Ranunculaceae	Hierba perenne, estolonífera	Nativa

Figura 5-15. Cobertura promedio y Frecuencia de las especies registradas en las 41 parcelas de muestreo en el río Lamas



Se observó dominancia de las gramíneas *Deyeuxia eminens* (26,4%) y *Deyeuxia velutina* (11,7%), seguidas por la juncácea en cojín *Oxychloe andina* (18,3%). En términos de frecuencia se agregan *Phylloscirpus deserticota* y *Puccinellia frigida*. Las gramíneas en céspedes alcanzan un 66% de la cobertura vegetal, en tanto que las especies en cojines alcanzan un 35%. La cobertura promedio de la vegetación en las parcelas fue de 87,7%. Las cuatro especies más abundantes alcanzan cerca de un 83,4% de la cobertura.

En relación con la clasificación propuesta por Ahumada y Faúndez (2009), la vegetación muestreada del río Lamas correspondería a vegetación azonal hídrica, principalmente del tipo "bofedal no salino" (vegas con *Oxychloe andina* y *Phylloscirpus deserticota*). Sin embargo, la alta cobertura promedio de especies cespitosas (como *Deyeuxia eminens* y *Deyeuxia velutina*) indicarían una formación mixta de bofedal con pajonal hídrico.

5.8 Flora y Vegetación

5.8.1 Se solicita al Titular indicar la metodología utilizada para la definición del área de influencia de la componente flora.

Respuesta: 5.8.1

Para la definición del área de influencia de la componente flora, se consideró un área en torno a cada obra, delimitada fisiográficamente mediante un trabajo de fotointerpretación, el análisis de las unidades vegetales homogéneas y los límites topográficos existentes.

De este modo, en torno a cada obra se extiende un área de estudio, de ancho variable, que contiene completamente las obras. Este ancho varía en función al límite natural de la

vegetación y fisiografía del terreno, incluyendo características como laderas, fondos de quebrada, cumbres, planicies o cambios de pendiente y exposición.

Para efectos de la presentación de los resultados, el área de estudio se dividió en los siguientes sectores: Sector Piedra Pómez; Salar de Maricunga – Río Lamas; Laguna Verde; Sector Acueducto; Sector Casale; Sector LAT La Coipa; Sector LAT Cardones – Casale; Sector Concentraducto; Sector LAT Cardones-Concentraducto Andino y Sector Puerto.

5.8.2 Se aclara al Titular que el Boletín 47 corresponde a un instrumento de tercer nivel en el orden de prelación que aplica en Chile para asignar los estados de conservación de las especies vegetales válido para el SEIA, y se revisa a continuación en el caso que la especie no se encuentre clasificada en el marco de los Decretos Supremos del Reglamento de Clasificación de Especies y luego en el Libro Rojo de la Nativa de Chile. Este aspecto está establecido en el Memorando N°387/2008 de la División Jurídica de CONAMA. Dado lo anterior el Titular deberá considerar lo señalado y rectificar su línea de base presentada. Además se solicita al Titular que para el conjunto de especies presentadas, en especial las cactáceas, el Titular incluya el análisis de sinonimia y de esta forma se determine correctamente el estado de conservación.

Respuesta: 5.8.2

Efectivamente la Minuta de "Prelación para efectos del SEIA de las clasificaciones y/o categorizaciones de las especies de flora y fauna Silvestre" en el punto III presenta una propuesta de prelación para la aplicación del artículo 6 letra m) del RSEIA. Por lo cual efectivamente después de los Decretos emitidos bajo el RCE (D.S.07/2005), se revisaron los listados producto de evaluaciones grupales (taller de especialistas) como las Conclusiones del Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Benoit 1989) y el Boletín Nro 47 del MNHN.

Con respecto a la determinación del estado de conservación, múltiples autores han reclasificado las especies de cactáceas en los últimos años, y para el caso específico de esta Línea Base, cuatro especies de la familia Cactáceas han modificado su nombre científico (ver Tabla 5-9). A continuación se resumen los cambios de nombres de estas especies, comenzando por el nombre que se utilizaba en el Boletín Nro 47 del Museo Nacional de Historia Natural, estas son:

- *Eriosyce sandillon* (Remy) Philippi 1872

Especie clasificada como Vulnerable en el Boletín Nro 47. En 1994, Fred Kattermann en su obra "Eriosyce (*Cactaceae*): The genus revised and amplified", cambia su nombre a *Eriosyce aurata* (Pfeiff.) Backeb, y describe la variedad *spinibarbis*. En la segunda edición de "Cactáceas en la Flora Silvestre de Chile (Hoffmann & Walter 2005) describen *Eriosyce aurata* var. *aurata* (Pfeiffer) Backeberg y *Eriosyce aurata* var. *spinibarbis* (Ritter) Kattermann.

La última revisión aceptada corresponde a David Hunt en "The new Cactus Lexicon" 2006 quien reconoce sólo la especie *Eriosyce aurata*, como la señala Squeo *et al* 2008 pero confirma su

clasificación de Vulnerable (ver Tabla 5-9), por lo cual fue incluida en el Plan de Manejo Biológico de este Proyecto (Ver Capitulo 7 del EIA).

- *Neoporteria kunzei* var confinis (F. Ritter) A. Hoffmann

Esta especie presenta gran dificultad en su reconocimiento taxonómico y de nomenclatura (Ficha de antecedentes de especie, CONAMA 2009). Hoffmann y Flores en 1989 separan a *Neoporteria kunzei en N kunzei* var. *kunzei* (proponiéndola en categoría de En Peligro), y *N. kunzei* var. *confinis* (en categoría de Rara). Utilizando esta clasificación, Belmonte et al 1998, en el Boletín 47, proponen a *Neoporteria kunzei var confinis* como En Peligro de Extinción. Katermman (1994) asocia al taxón sólo cercano a los alrededores de Copiapó, la cual Ritter había nombrado como *Phyrrocactus kunzei.* Pero Squeo *et al* 2008 utilizan la descripción de Katterman y la clasifica como *Eriosyce confinis* (F. Ritter) Katt., proponiéndola como Vulnerable, categoría que se utilizó en esta Línea Base y por lo cual la especie fue incluida en el Plan de Manejo Biológico de este Proyecto (ver Capitulo 7 del EIA).

En la actualidad esta especie es aceptada bajo el nombre de *Pyrrhocactus confinis* (F.Ritter), revisión del Instituto de Botánica Darwinion y www.tropicos.org.

- *Opuntia leoncito* Werdermann

Hoffmann y Walter 2005, la describen como dos especies de *Opuntia*: *Opuntia leoncito,* la cual se localizaría en sectores cercanos a la Serena y al norte de ésta; y *Opuntia conoidea* la que se encontraría al este de Calama. En la actualidad esta especie se denomina *Maihueniopsis glomerata (*Haw.) R. Kiesling, tomando en cuenta los estudios aportados por David Hunt en su obra “The New Cactus Lexicon”. Nomenclatura bajo la cual fue catalogada por Squeo *et al* 2008 como Vulnerable, por lo cual la especie fue incluida en el Plan de Manejo Biológico de este Proyecto (ver Capitulo 7 del EIA).

- *Opuntia berteri* (Colla) A. Hoffmann

Especie que en el libro de las Cactáceas en la Flora Silvestre de Chile de Hoffmann 1989 la denominan como *Opuntia berteri* (Colla) A. Hoffmann, siendo definida en la segunda versión de este libro como *Cumulopuntia sphaerica* (Föster) Anderson, siendo confirmada por Hunt en el 2006.

Tabla 5-9. Cactáceas clasificadas en el Boletín Nro. 47 (MNHN), Squeo et al 2008 y en el Reglamento de Clasificación de Especies (DS75/05), detectadas en esta línea base y su sinonimia.

Nombre Vulgar	Nombre científico en Boletín 47	Origen Geográfico	Estado de Conservación Boletín Nro. 47	Nombre científico en Squeo 2008	Estado Conservación Squeo 2008	Estado de Conservación RCE	Nombre científico actual
Copiapoa	*Copiapoa megarhiza* Britton et Rose	Endémico	En Peligro de Extinción	*Copiapoa megarhiza* Britton et Rose	Vulnerable	Vulnerable[25]	*Copiapoa megarhiza* Britton et Rose
Sandillón	*Eriosyce sandillon* (Remy) Phil.	Endémico	Vulnerable	*Eriosyce aurata* (Pfeiff.) Backeb.	Vulnerable	-	*Eriosyce aurata* (Pfeiff.) Backeb.
Quisquito	*Neoporteria kunzei var confinis* (F. Ritter) A. Hoffmann	Endémico	En Peligro	*Eriosyce confinis* (F.Ritter) Katt.	Vulnerable	-	*Pyrrhocactus confinis* (F.Ritter)
Copao	*Eulychnia breviflora* Phil.	Endémico	Fuera de Peligro	*Eulychnia breviflora* Phil.	Fuera de Peligro	-	*Eulychnia breviflora* Phil.
Leoncito	*Opuntia leoncito* Werdermann[26]	Nativa	Rara	*Maihueniopsis glomerata* (Haw.) R.Kiesling	Vulnerable	-	*Maihueniopsis glomerata* (Haw.) R.Kiesling
Chuchampe, Gatito	*Opuntia berteri* (Colla) A. Hoffmann	Nativa	Fuera de Peligro	*Cumulopuntia sphaerica (Föster)*	Fuera de Peligro	-	*Cumulopuntia sphaerica* (Föster)

[25] En categoría Vulnerable publicada en el DS.50/08 del MINSEGPRES.

[26] Incluye también a *Opuntia conoidea* (Back) Hoffmann.

5.8.3 Se consulta al Titular por la presencia de la especie Alstroemeria andina, la cual fue descrita en el EIA de Aldebarán.

Respuesta: 5.8.3

En el EIA de Aldebarán la especie *Alstroemeria andina* (Lirio de campo) fue registrada en dos sectores del antiguo diseño del proyecto:

Sector Acueducto: la presencia de esta especie se determinó en base a restos secos encontrados en la parte alta de la cuenca del río La Gallina. La ubicación de este sector difiere totalmente del área de estudio del acueducto actual, y las coordenadas del punto donde fue avistada se encuentran a más de 3 km de distancia en dirección sureste del trazado actual.

Sector Casale: aquí fue detectado un ejemplar de la especie en la cuenca del área Cerro Casale. Esta unidad corresponde al número 36 del estudio presentado. Para dicho sector se realizó una prospección en terreno en octubre del 2011, en una unidad homóloga al EIA del Proyecto actual (correspondiente a la unidad CSL-097), pero no se observaron individuos de Alstroemeria.

5.8.4 En la tabla 7 – 7 Especies de cactáceas objeto del Plan de rescate y relocalización de cactáceas, no se incluye a las especies Eriosyce aurata y Cumulopuntia sphaerica, ambas presentes en el listado de especies en conservación del Boletín 47. En la tabla 7 – 8 Especies de arbustos en categoría de conservación, no se incluyen a Krameria cistoidea y Cordia decandra, ambas presentes en el listado de especies en conservación del Reglamento de Clasificación de Especies (RCE). Dado lo anterior se solicita al Titular corregir lo presentado.

Respuesta: 5.8.4

La especie *Eriosyce aurata* está incluida en el Plan de Rescate de Cactáceas del EIA presentado (Capitulo 7, Tabla 7-7) y la especie *Cumulopuntia sphaerica* fue clasificada en el Boletín 47, como *Opuntia berteri,* en categoría de Fuera de Peligro, situación que confirma Squeo et al 2008. Las especies *Krameria cistoidea* y *Cordia decandra* se encuentran clasificadas en la categoría de Fuera de Peligro en el D.S.51/2008 del MINSEGPRES, tal como fue indicado en el Capítulo 5 del EIA, aun así, se incorporan a la Tabla 7-8 incluida en el capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”, que numera las especies objeto del Plan de Rescate de Arbustos.

Tabla 5-10. Especies de arbustos en Categoría de conservación

Especie	Categoría de conservación
Adesmia glutinosa (s/n)	Vulnerable
Acantholippia trifid (Rica-rica, Oreganillo)	En Peligro
Bulnesia chilensis (Retama)	Rara
Nolana glauca (s/n)	Vulnerable
Pintoa chilensis (Pintoa)	Rara
Adesmia argyrophylla (s/n)	Vulnerable
Balsamocarpon brevifolium (Algarrobilla)	Vulnerable
Buddleja suaveolens K (Matico del Norte, Acerillo)	Vulnerable
Senecio almeidae (s/n)	Vulnerable
Senecio eriophyton (Chachacoma)	En peligro
Heliotropium filifolium (Heliotropo)	Vulnerable
Krameria cistoidea (Pacul)	Fuera de Peligro
Cordia decandra (Carbonillo)	Fuera de Peligro

5.8.5 Respecto de la descripción según sectores en el área de estudio. Para los listados de especies presentados en la línea base de flora y vegetación, para cada uno de los subsectores del proyecto, se solicita que el Titular analice el endemismo regional; información que encuentra en el listado de especies del Libro Rojo de Atacama, el cual señala para cada especie su área de distribución que, en el caso de las endémicas en Atacama alcanza a un total de 77 especies. Dado lo anterior se solicita al Titular la representación espacial de estas especies en referencia a las obras del proyecto de manera que permita adoptar las medidas de mitigación y compensación que corresponda.

Respuesta: 5.8.5

Efectivamente, de acuerdo al Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para la Conservación, Región de Atacama (Squeo et al. 2008), en la Región de Atacama hay una riqueza de 980 especies vasculares, de las cuales 366 especies son endémicas a las regiones II, III y IV y 77 especies (un 15%) sólo estarían en la Región de Atacama.

Sin embargo, de la flora registrada en los distintos sectores del Proyecto, 22 especies son endémicas de la Región de Atacama (9 arbustivas, 9 herbáceas y 4 cactáceas) las cuales se detallan a continuación según los sectores o subsectores donde se registraron:

- Sector Casale:

La riqueza total de especies fue de 133 taxa, de estas un 82,7% (110) son especies nativas 9,0% (12) son especies endémicas y 3,8% (5) son especies alóctonas. Cabe destacar, que de las 12 especies endémicas, cuatro son endémicas para la Región de Atacama (Tabla 5-11).

Tabla 5-11. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector Casale

Tipo Biológico	Origen geográfico				
	Nativo	Endémico (ER*)	Alóctono	No determinado	Total
Arbusto	10	3	-	1	14
Hierba perenne	71	5 (2)	1	3	80
Hierba anual	28	3 (1)	4	2	37
Suculenta	1	1 (1)	-	-	2
Total	110	12 (4)	5	6	133

ER*: Endémicas Regionales

Las cuatro especies endémicas regionales se presentan en la Tabla 5-12, y en el Plano 5.8.5-1, se indica su rango de distribución espacial en el sector. Además se muestra la unidad vegetal donde se registró la especie, entendiendo a su vez, que la especie se distribuye espacialmente dentro de la misma unidad con la abundancia relativa que se detectó en el muestreo de línea base de flora.

De esta especies, se observa que *Leucheria polyclados* es la más frecuente dentro del sector (Plano 5.8.5-1), sin embargo siempre se detectó en baja abundancia relativa dentro de la formación vegetal (bajo un 10%). Las otras especies son escasas dentro de las formaciones vegetales y poco representadas en el sector.

Tabla 5-12. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector Casale

Nombre científico	Forma crecimiento	Estado de conservación (Squeo et al. 2008)
Schizopetalon tenuifolium Phil.	Hierba anual	Fuera de Peligro
*Cruckshanksia lithiophil*a Ricardi	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro)
Leucheria polyclados (J.Remy) Reiche	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Extinta)
Maihueniopsis archiconoidea F.Ritter	Suculenta	Fuera de Peligro

- Sector LAT Cardones-Casale:

La riqueza total de especies fue de 329 taxa de plantas vasculares, de estas un 37,7% (124) son especies nativas, 40,7% (134) son especies endémicas y 14,9% (49) son especies alóctonas. Cabe destacar, que de las 134 especies endémicas, 13 son endémicas de la Región de Atacama (Tabla 5-13).

Tabla 5-13. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector LAT Cardones-Casale

Tipo Biológico	Origen geográfico				
	Nativo	Endémico (ER*)	Alóctono	No determinado	Total
Árbol	7	-	5	-	12
Arbusto	24	67 (6)	7	8	106
Hierba perenne	59	23 (4)	16	6	104
Hierba anual	32	40 (1)	20	8	100
Parásita	1	-	-	-	1
Suculenta	1	4 (2)	1	-	6
Total	124	134 (13)	49	22	329

ER*: Endémicas Regionales

Las 13 especies endémicas regionales se presentan en la Tabla 5-14 y en la Plano 5.8.5-2 se observa la distribución espacial en el sector. Además se muestra la unidad vegetal donde se registra la especie, entendiendo a su vez, que la especie se distribuye espacialmente dentro de la misma unidad con la abundancia relativa que se detectó en el muestreo de línea base de flora.

De las especies registradas, cabe señalar que *Argemone crassifolia*, está dentro de las 30 primeras especies prioritarias para la III Región y además se presenta como una especie con distribución exclusiva por su alto Índice de Prioridad (IP), destacando que ha sido evaluada como Insuficientemente Conocida y Posiblemente Extinta (Squeo et al. 2008).

Además cabe señalar, que las especies más frecuentes, se distribuyen ampliamente según el gradiente altitudinal del sector (Plano 5.8.5-2); *Aphyllocladus denticulatus* frecuente y abundante en la zona de menor altitud, generalmente acompañada de *Pintoa chilensis* y la cactácea *Eriosyce confinis,* sin embargo éstas no son abundantes dentro de las formación vegetal. En la zona de mayor altitud son frecuentes *Senecio jorquerae* junto a la cactácea *Maihueniopsis archiconoidea*. Las demás especies son poco frecuentes en el sector y se representan dentro de las unidades vegetales en baja abundancia relativa.

Tabla 5-14. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector LAT Cardones-Casale

Nombre científico	Forma crecimiento	Estado de conservación (Squeo et al. 2008)
Aphyllocladus denticulatus (J.Remy) Cabrera	Arbusto	Fuera de Peligro
Heliotropium filifolium (Miers) I.M.Johnst.	Arbusto	Vulnerable
Heliotropium floridum (A.DC.) Clos	Arbusto	Fuera de Peligro
Pintoa chilensis Gay	Arbusto	En Peligro
Salpiglossis spiniscens Clos	Arbusto	Fuera de Peligro
Senecio jorquerae Phil.	Arbusto	Fuera de Peligro
Menonvillea minima Rollins	Hierba anual	En Peligro
Argemone crassifolia G.B. Ownbey	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Extinta)
Cruckshanksia lithiophila Ricardi	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro)
Malesherbia rugosa Gay	Hierba perenne	Fuera de Peligro
Mathewsia nivea (Phil.) O.E.Schulz	Hierba perenne	Fuera de Peligro
Eriosyce confinis (F.Ritter) Katt.	Suculenta	Vulnerable
Maihueniopsis archiconoidea F.Ritter	Suculenta	Fuera de Peligro

- Sector Concentraducto:

La riqueza total de especies fue de 281 taxa de plantas vasculares, de estas un 41,3% (116) son especies nativas, 51,2% (144) son especies endémicas y 2,8% (8) son especies alóctonas. Cabe destacar, que de las 144 especies endémicas, 15 son endémicas de la Región de Atacama (Tabla 5-15).

Tabla 5-15. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector Concentraducto

Tipo Biológico	Origen geográfico				
	Nativo	Endémico (ER*)	Alóctono	No determinado	Total
Árbol	2	-	-	-	2
Arbusto	26	69 (7)	-	4	99
Hierba perenne	47	23 (3)	4	3	77
Hierba anual	39	44 (2)	4	6	93
Parásita	1	2	-	-	3
Suculenta	1	6 (3)	-	-	7
Total	116	144 (15)	8	13	281

ER*: Endémicas Regionales

Las 15 especies endémicas regionales se presentan en la Tabla 5-16, y en la Plano 5.8.5-3 se observa su distribución espacial en el sector. Además se muestra la unidad vegetal donde se registran las especies, entendiendo a su vez, que las especies se distribuyen espacialmente dentro de la misma unidad con la abundancia relativa que se detectó en el muestreo de línea base de flora.

De las especies registradas, cabe destacar que *Microphyes robusta*, que está dentro de las 30 primeras especies prioritarias para la Región, con un alto Índice de Prioridad (IP), por su amplitud de distribución restringido (grado de endemismo), y ha sido evaluada como Insuficientemente Conocida y Posiblemente Extinta (Squeo et al. 2008).

Cabe señalar, que las especies más frecuentes coincidentemente se distribuyen ampliamente en el gradiente altitudinal del sector (Plano 5.8.5-3); *Heliotropium floridum* en el sector más bajo en la zona de Desierto Florido, *Aphyllocladus denticulatus* en la zona media entre quebradas interiores y de serranías, y *Senecio jorquerae* junto a la cactácea *Maihueniopsis archiconoidea* en la zona de mayor altitud. Las demás especies son poco frecuentes en el sector y se representan dentro de las unidades vegetales en baja abundancia relativa.

Tabla 5-16. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector Concentraducto

Nombre científico	Forma crecimiento	Estado de conservación (Squeo et al. 2008)
Aphyllocladus denticulatus (J.Remy) Cabrera	Arbusto	Fuera de Peligro
Heliotropium floridum (A.DC.) Clos	Arbusto	Fuera de Peligro
Salpiglossis spiniscens Clos	Arbusto	Fuera de Peligro
Senecio aff. *balsamicus* Phil.	Arbusto	Insuficientemente Conocida (Vulnerable)
Senecio chamomillifolius Phil.	Arbusto	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro)
Senecio johnstonianus Cabrera	Arbusto	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro)
Senecio jorquerae Phil.	Arbusto	Fuera de Peligro
Microphyes robusta Ricardi	Hierba anual	Insuficientemente Conocida (Extinta)
Tetragonia pedunculata Phil.	Hierba anual	Fuera de Peligro
Cruckshanksia lithiophila Ricardi	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro)
Leucheria polyclados (J.Remy) Reiche	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Extinta)
Malesherbia rugosa Gay	Hierba perenne	Fuera de Peligro
Copiapoa megarhiza Britton et Rose	Suculenta	Vulnerable
Maihueniopsis archiconoidea F.Ritter	Suculenta	Fuera de Peligro
Maihueniopsis colorea (F.Ritter) F.Ritter	Suculenta	Fuera de Peligro

- Sector LAT Cardones Concentraducto Andino:

La riqueza total de especies fue de 151 taxa de plantas vasculares, de estas especies, un 66,2% (100) son especies nativas, 24,5% (37) son especies endémicas y 1,3% (2) son especies alóctonas. Cabe destacar, que de las 37 especies endémicas, seis son endémicas de la Región de Atacama (Tabla 5-17).

Tabla 5-17. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector LAT Cardones-Concentraducto Andino

Tipo Biológico	Origen geográfico				
	Nativo	Endémico (ER*)	Alóctono	No determinado	Total
Arbusto	21	15 (1)	-	2	38
Hierba perenne	50	9 (4)	1	5	65
Hierba anual	29	12	1	5	47
Suculenta	-	1 (1)	-	-	1
Total	100	37 (6)	2	12	151

ER*: Endémicas Regionales

Las 6 especies endémicas regionales se presentan en la Tabla 5-18, y en la Plano 5.8.5-4 se observa su distribución espacial en el sector. Además se muestra la unidad vegetal donde se registra la especie, entendiendo a su vez, que la especie se distribuye espacialmente dentro de la misma unidad con la abundancia relativa que se detectó en el muestreo de línea base de flora.

De estas especies, cabe señalar que la arbustiva *Senecio jorquerae* y la cactácea *Maihueniopsis archiconoidea*, son frecuentes en todo el sector (Plano 5.8.5-4) y su abundancia relativa varía según la formación vegetal desde pocos individuos hasta un 50% de representación en algunas unidades. Las herbáceas son menos frecuentes en el sector y no representan más de un 10% de abundancia relativa en cada unidad.

Tabla 5-18. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector LAT Cardones Concentraducto Andino

Nombre científico	Forma crecimiento	Estado de conservación (Squeo et al. 2008)
Senecio jorquerae Phil.	Arbusto	Fuera de Peligro
Cruckshanksia lithiophila Ricardi	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Fuera de Peligro)
Leucheria polyclados (J.Remy) Reiche	Hierba perenne	Insuficientemente Conocida (Extinta)
Malesherbia rugosa Gay	Hierba perenne	Fuera de Peligro
Mathewsia nivea (Phil.) O.E.Schulz	Hierba perenne	Fuera de Peligro
Maihueniopsis archiconoidea F.Ritter	Suculenta	Fuera de Peligro

- Sector Puerto:

La riqueza total de especies fue de 89 taxa de plantas vasculares, de estas especies, un 21,3% (19) son especies nativas, 75,3% (67) son especies endémicas y 3,8% (5) son especies alóctonas. Cabe destacar, que de las 67 especies endémicas, cuatro son endémicas de la Región de Atacama (Tabla 5-19).

Tabla 5-19. Número absoluto de especies endémicas a la Región (ER) separadas por forma de crecimiento, registradas en el sector Puerto

Tipo Biológico	Origen geográfico				
	Nativo	Endémico (ER*)	Alóctono	No determinado	Total
Arbusto	7	27 (2)	-	-	34
Hierba perenne	6	13	-	1	20
Hierba anual	5	23 (1)	-	2	30
Parásita	-	2	-	-	2
Suculenta	1	2 (1)	-	-	3
Total	19	67 (4)	0	3	89

ER*: Endémicas Regionales

Las cuatro especies endémicas regionales se presentan en la Tabla 5-20, y en la Plano 5.8.5-5 se observa su distribución espacial en el sector. Además se muestra la unidad vegetal donde se registra la especie, entendiendo a su vez, que la especie se distribuye espacialmente dentro de la misma unidad con la abundancia relativa que se detectó en el muestreo de línea base de flora.

De las especies registradas, cabe señalar que los arbustos y la suculenta son escasos, con baja abundancia relativa (bajo el 10%), dentro de las formaciones vegetales, sin embargo *Helitropium floridum* se registró frecuentemente en todo el sector (Plano 5.8.5-2). La hierba anual *Tetragonia pedunculata* se registró con mayor abundancia en el sector (sobre un 20%), principalmente en la temporada con Desierto Florido, entre invierno y primavera del año 2010, mientras que en el año 2009, se registró una vez en baja abundancia.

Tabla 5-20. Listado de especies endémicas regionales observadas en el área de estudio sector Puerto

Nombre científico	Forma crecimiento	Estado de conservación (Squeo et al. 2008)
Heliotropium filifolium (Miers) I.M.Johnst.	Arbusto	Vulnerable
Heliotropium floridum (A.DC.) Clos	Arbusto	Fuera de Peligro
Tetragonia pedunculata Phil.	Hierba anual	Fuera de Peligro
Copiapoa megarhiza Britton et Rose	Suculenta	Vulnerable

5.8.6 Respecto de la descripción según sectores en el área de estudio para el sector Acueducto, el Titular deberá representar y analizar el paso del acueducto por el polígono del Sitio Ramsar en el sector de la Quebrada Ciénaga Redonda. Debe señalar si en la construcción del acueducto se afectarán vegas, bofedales y pajonales. Se solicita además la representación cartográfica de este cruce donde se observe simultáneamente acueducto y el sistema vegetacional azonal hídrico, si corresponde.

Respuesta: 5.8.6

Se incluye el Plano 5.8.6, el cual contiene en detalle las características del paso del Acueducto por el Sitio Ramsar en el sector de la Quebrada Ciénaga Redonda.

Cabe destacar que en este sector el Proyecto no contempla la intervención en el sector de vegas ni bofedales, intervendrá áreas denudadas y en menor medida pajonales de escasa cobertura donde la especie dominante es *Stipa frigida*.

5.8.7 De acuerdo a lo señalado por el Titular en el punto 5.3.2.4.2 del EIA en donde señala que: "Se distinguieron dos tipos de formaciones vegetales en el sector; zonal correspondiente a vegetación de estepa altoandina y vegetación azonal con formaciones de vegas y humedales ribereños (ver Plano 5.3.2-11)". Al respecto se solicita al Titular identifique y represente cartográficamente los sistemas vegetacionales hídricos (vegas, bofedales y pajonal) que se encuentran en el sector Casale utilizando la Guía descriptiva de Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos (SAG, 2009); y presentar la información en WGS 84 escala 1:2000 o mayor de tal manera que se distinga con claridad el objeto solicitado.

Respuesta: 5.8.7

Se acoge la observación. Se incorporan en el presente Adenda los Planos 5.8.7-1, 5.8.7-2, 5.8.7-3 y 5.8.7-4, en los cuales se representan cartográficamente los sistemas vegetacionales hídricos que se encuentran en el sector Casale, utilizando la Guía descriptiva de Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos del SAG.

La cartografía se presenta en Datum WGS84 y a una escala 1:25.000, se aclara que se utiliza esta escala debido a la complejidad cartográfica de emplear una escala 1:2.000.

5.9 Fauna

5.9.1 En el anexo 5.3.1-B-3 Se muestra la fauna potencialmente presente en el área del proyecto, y no reconoce la presencia de Chinchilla; para la cual existe evidencia de su presencia en el sector donde se pretende instalar el acueducto, como también es posible se encuentre en quebradas al sur del P.N. Nevado de Tres Cruces. Dado lo anterior se solicita al Titular realice un nuevo monitoreo en quebradas asociadas a dicha obra e implemente medidas pertinentes para dicho roedor.

Respuesta: 5.9.1

Las sucesivas campañas de terreno no arrojaron resultados de la presencia de la especie chinchilla, concordante con la ausencia de ambientes propicios para la especie en el área de estudio del acueducto.

Sin perjuicio de lo anterior, acogiendo la solicitud del servicio, se realiza en octubre de 2011 nueva campaña de monitoreo en el sector del acueducto, en la cual no se obtuvo registro positivo de la especie, concordante con los resultados de línea de base. La metodología utilizada, el período de estudio y resultados se detallan en el Anexo 5.9.1 “Prospecciones en Terreno de Hábitat de *Chinchilla chinchilla*”.

5.9.2 Se solicita al Titular presentar cuadro resumen de ambientes y fauna para el sector de CASALE – Cardones, CASALE – Concentraducto y Sector Puerto; ya que no fue presentado en el presente EIA.

Respuesta: 5.9.2

La información solicitada sobre fauna de los sectores LAT Cardones-Casale y LAT Cardones-Concentraducto Andino se encuentran en el Anexo 5.3.1-B del Capítulo 5 del EIA. Específicamente en las tablas:

- LAT Cardones-Casale: Anexo 5.3.1-B-13 (página 52 del Anexo);
- LAT Cardones-Concentraducto Andino: Anexo 5.3.1- B- 19 (pagina 83 del Anexo); y
- La Tabla de especies de fauna por ambiente del Sector Puerto se encuentra dentro del Capítulo 5. Sección 5.3.1. 5.8. Tabla 5.3.1-100, página 268.

5.9.3 En la Fauna no se utiliza la información del boletín Nº47. Se solicita revisar e incorporar las especies que pudieran estar contenidas en este listado.

Respuesta: 5.9.3

No es aplicable el Boletín Nro 47 del Museo Nacional de Historia Natural para la Línea Base de Fauna Terrestre, toda vez que la fauna incluida en el boletín corresponde a Peces Nativos de Aguas Continentales y Decápodos Nativos de Aguas Continentales.

5.9.4 Se solicita al Titular un estudio respecto de la presencia y dinámica poblacional de la especie Equus asinus (Burro, en condición de asilvestrados), que es una amenaza actual y potencial para la conservación del Guanaco en el sector Altoandino.

Respuesta: 5.9.4

Se acoge la observación.

Para estos efectos se seguirá la siguiente metodología:

- Para poder determinar cuántos burros tienen dueños, se realizará una encuesta a la comunidad Colla. La importancia de esta encuesta radica en que esta comunidad realiza veranadas en las áreas donde habita la especie *Lama guanicoe. El objeto será determinar cuántos burros existen, donde pastan y que forma, ya sean marcas u otro tipo de referencias, utilizan para distinguir a sus animales.*
- Todo individuo que no pueda ser asignado a un dueño será considerado asilvestrado (ausencia de marcas, aislamiento del grupo, etc.).Los individuos asilvestrados serán censados y estudiados para determinar el tamaño poblacional y las áreas de desplazamiento asociadas a las obras del Proyecto. Se plantea un trabajo en terreno con dos especialistas, pero al menos uno con cercanía a la comunidad Colla.
- El trabajo en terreno podrá ser realizado a partir de noviembre, época de inicio de las veranadas.

5.9.5 Se indica al Titular que, no existe relación entre la cantidad de puntos prospectados para la descripción de la línea base de fauna y la superficie de cada ambiente muestreado. Dado lo anterior se solicita al Titular que indique el criterio utilizado, justificando esta distribución en cuanto al esfuerzo de muestreo.

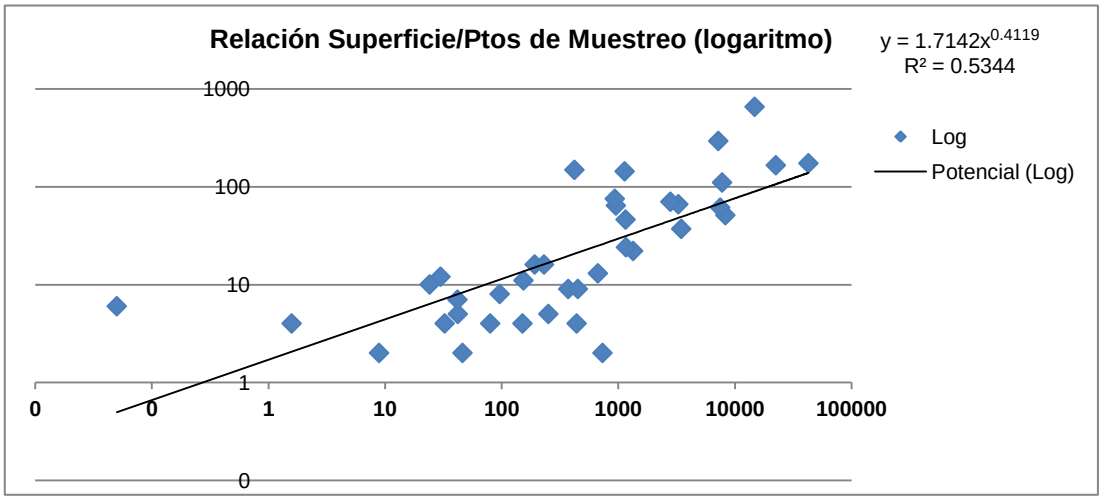
Respuesta: 5.9.5

Los ambientes de fauna presentes en el área de estudio fueron definidos como unidades homogéneas, bajo el supuesto de que la homogeneidad estructural y fisiográfica representa adecuadamente la homogeneidad como ambiente faunístico a la escala usada para el análisis. Se consideraron además varios criterios, indicados en el Capítulo 5.3.1 Línea de Base Fauna Terrestre Vertebrados, numeral 5.7.3.1.2 del presente EIA. Sobre estos ambientes, los puntos de muestreo fueron ubicados para dar cuenta de la heterogeneidad de medios dentro de toda el área del Proyecto, así la ubicación y frecuencia de los puntos de muestreo (tanto de prospecciones terrestres como de trampeos), se distribuyeron de manera sistemática a lo largo del área de emplazamiento de las obras del Proyecto.

Sin embargo, de acuerdo al análisis de la relación entre el número de puntos y la superficie de cada ambiente (Figura 5-16) se observa una tendencia que indica una relación positiva entre ambos parámetros, con un rango que va desde ambientes con 0,05 ha y seis puntos de muestreo hasta 652 puntos en 14.000 ha.

Por otro lado, y tal como se indica en el numeral 5.3.1.3.4, punto c) Esfuerzo de muestreo aplicado, del Capítulo 5.3.1 del EIA, las caracterizaciones de cada ambiente no sólo consideraron puntos de muestreo discretos, sino que también recorridos a caballo y caminatas que cubrieron todas las obras del Proyecto, tal como se aprecia en los planos de "Esfuerzo de Muestreo" (Anexo 5.3.1-C, del EIA). En total el 90% de los ambientes de fauna presenta puntos de muestreo en terreno, ya sea mediante observaciones cualitativas del ambiente o muestreos cuantitativos.

Figura 5-16. Gráfico superficie ambiente y número de puntos de muestreo (log/log)



5.9.6 *En la línea base de fauna no fueron muestreados todos los taxas, en todos los puntos de prospección. Al respecto, se solicita al Titular entregar la información desagregada para cada estación de muestreo, en una tabla indicando coordenadas UTM datum WGS 84, fecha en que fue muestreada, taxones muestreados y cantidad de profesionales que participaron del muestreo.*

Respuesta: 5.9.6

La información solicitada se muestra en las tablas del Anexo 5.9.6 Detalle Estaciones de Muestreo de Fauna, del presente Adenda. En dichas tablas se observa que la prospección realizada por los especialistas se aplicó de manera constante para todos los taxas de vertebrados terrestres en todos los puntos. Tal y como lo describe la metodología de prospección en la Línea de Base Fauna Terrestre del EIA, en cada punto se implementaron transectas o estaciones de observación de aves, búsqueda de madrigueras, huellas o mudas, recolección de fecas y egagrópilas, etc. Sin perjuicio de lo anterior, el esfuerzo de muestreo o extensión de la metodología puede variar en función de las características de los ambientes. Por ejemplo para el muestreo con trampas de captura viva, tipo Sherman, y estaciones olfativas, éstas se instalaron de manera sistemática y abarcando todos los ambientes, excepto en condiciones de climas extremos que pudieran poner en riesgo la sobrevivencia de los animales. Para el caso de las trampas-cámaras o estaciones olfativas, según taxa objetivo, se instalaron de manera sistemática, pero la instalación de estos muestreos de reforzamiento se

vio limitada por las a posibilidades de acceso y condiciones de seguridad tanto para proteger a las especies capturadas mediantes trampas Sherman, como a los equipamientos utilizados por los especialistas.

5.9.7 Se solicita al Titular indique el motivo por el cual los datos obtenidos en los monitoreos de fauna del 2009 y 2010, sólo fueron utilizados para determinar la riqueza de especies.

Respuesta: 5.9.7

El trabajo de Línea de Base se efectuó en dos etapas, la primera orientada a la caracterización general del área de estudio, reconociendo las obras, los ambientes correspondientes y la riqueza de especies registrada, y la segunda etapa, de carácter más cuantitativo, donde adicionalmente se registró la abundancia por taxa y por ambiente, dependiendo del grupo taxonómico y hábitat en particular.

Los datos de otoño 2009 y verano 2010 no fueron utilizados para estimar densidades debido a que la metodología de muestreo usada al inicio de los estudios de prefactibilidad podría no coincidir con los puntos de muestreo generados con la configuración posterior del proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, fueron considerados en la Línea Base de Fauna Terrestre Vertebrados (Capítulo 5.3.1 del EIA) pues permiten describir los ambientes de fauna presentes a lo largo del área de emplazamiento.

5.9.8 Se indica al titular que, la densidad de especies debería entregar información sobre la cantidad de una especie determinada en toda el área de influencia del proyecto y no sólo en relación al área que fue muestreada. Por lo que, se solicita al Titular extrapolar los datos obtenidos en la línea base de fauna.

Respuesta: 5.9.8

La información de densidad indica el número de individuos que habitan en un área acotada. Para poder determinar la densidad se utilizó el dato de abundancia como número total de individuos detectados directamente y como denominador la superficie efectiva de observación del muestreo (haciendo diferencia entre anfibios, reptiles, aves, macromamíferos y micromamíferos). Sin embargo, la superficie utilizada como denominador no solo se refiere al área de muestreo, sino que específicamente al ambiente particular (grano fino) donde habita cada especie. Por ejemplo, en el caso de las estimaciones de densidad de roedores a partir de los resultados de los trampeos, los resultados positivos están asociados a algunos ambientes particulares (presencia de roqueríos, superficies irregulares del suelo restos vegetales, etc) que propician un nicho con refugio o alimentación para esta determinada especie. Lo mismo ocurre en el caso de los anfibios o aves asociadas a cuerpos de agua de reducido tamaño, donde extrañamente las especies se mueven fuera de ese ambiente particular.

En virtud de lo anterior extrapolar las densidades de animales fuera de las áreas donde se realizó el muestreo o el ambiente donde se detectó la especie implica un aumento del sesgo

biológico del cálculo y por ende un aumento del error de la estimación del número total de individuos en un área mayor.

5.9.9 Se solicita al Titular señalar los tipos y flujos de aeronaves que recibirá el aeródromo, dado que la medición del efecto del ruido sobre la fauna nativa debe evaluarse en la condición más desfavorable.

Respuesta: 5.9.9

El tipo de aeronave corresponde a un avión turbo hélice con capacidad de aterrizaje en altura, el flujo de operaciones es de un vuelo diario. Con esta información se modeló y evaluó los niveles de presión sonora producto de la operación del aeródromo. Se realizaron modelaciones para dos escenarios, en base a las posibles trayectorias de salida y aproximación.

5.10 Ruido y vibraciones

5.10.1 Según lo señalado por el Titular en el punto 5.2.2.4 Metodología 5.2.2.4.1 Ruido, se solicita al Titular entregar dos Planos a escala adecuada, diferenciando zona rural y zona urbana, con la Ubicación de emplazamiento de las diversas partes del proyecto y de los potenciales receptores de ruido analizados en la línea base. Además se deben integrar los accidentes geográficos que afecten la propagación del ruido, entre otros, laderas de cerros, cauces, planicies, etc.

Respuesta: 5.10.1

Se acoge lo solicitado, de tal manera que en el presente Adenda se incorpora la cartografía que diferencia a los receptores sensibles localizados en zonas urbanas y rurales, en los Planos 5.10.1-1 hasta el Plano 5.10.1-6.

Por otra parte, el Titular considera oportuno señalar que el Decreto Supremo Nº 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el diario oficial el 17 de abril de 1998, en el Título III Artículo 4º, establece los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonoros Corregidos (NPC) de acuerdo al tipo de zona que norma el uso del suelo a través del instrumento de planificación respectivo.

De tal manera que los siguientes puntos (receptores sensibles) se ubican en la zona urbana de Caldera donde rige la actualización del Plan Regulador Comunal (PRC)[27] de Caldera. En la siguiente tabla se aprecia el sector al que pertenecen según el PRC y su homologación según el D.S. Nº146 del MINSEGPRES.

[27] Se debe indicar que la zonificación presentada en el Anexo 6-A Predicción Línea de base – Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones del Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del presente EIA contiene un error en la denominación de las distintas Zonas Urbanas normadas por el Plan regulador de Caldera, que se corrige en la presente Adenda.

Tabla 5-21. Homologación según el PRC de Caldera.

Punto	Zona según PRC Caldera	D.S 146
N-14	U-4	Zona III
N-15	U-4	Zona III
N-21	U-4	Zona III
N-22	U-4	Zona III
N-23	U-14	Zona IV
N-24	R-4	Zona III
N-37	U-5	Zona II
N-38	U-5	Zona II
N-39	U-14	Zona IV

Similar al caso anterior, los siguientes puntos se ubican en la Zona de Copiapó, con su respectiva zona según PRC de Copiapó, de acuerdo a respuesta observación 6.9.5.

Tabla 5-22. Homologación según el PRC Copiapó.

Punto	Zona según PRC Copiapó	D.S 146
N-17	Zona B	Zona III
N-18	Zona C2	Zona II
N-19	Zona Especial E1	Zona III

También se considerará la zonificación solicitada por la SEREMI Salud Región Atacama en las observaciones 6.9.2 a la observación 6.9.7, para algunos puntos específicos, las cuales se resumen en la siguiente Tabla.

Tabla 5-23. Homologación puntos específicos.

Punto	D.S 146
N-10	Zona IV
N-11	Zona IV
N-12	Zona IV
N-13	Zona IV
N-39	Zona IV

En cuanto al resto de los puntos evaluados, están asociados a receptores sensibles que se encuentran en zonas rurales. Al respecto, el Decreto Supremo Nº146/97 MINSEGPRES, establece en el TÍTULO III Artículo 5º lo siguiente:

“En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar al ruido de fondo en 10 dB(A) o más”.

A continuación se entrega una tabla con todos los puntos de evaluación y se destacan los puntos que sufren cambios (homologaciones) debido a las observaciones.

Tabla 5-24. Evaluación puntos de ruido.

Punto	Entrega 1	Cambios por observación
N-A	Rural	Sin cambios
N-1	Rural	Sin cambios
N-2	Rural	Sin cambios
N-3	Rural	Sin cambios
N-4	Rural	Sin cambios
N-5	Rural	Sin cambios
N-6	Rural	Sin cambios
N-7	Rural	Sin cambios
N-8	Rural	Sin cambios
N-9	Rural	Sin cambios
N-10	Rural	Zona IV
N-11	Rural	Zona IV
N-12	Rural	Zona IV
N-13	Rural	Zona IV
N-14	Zona III	Sin cambios
N-15	Zona III	Sin cambios
N-16	Rural	Zona III
N-17	Rural	Zona III
N-18	Rural	Zona II
N-19	Rural	Zona III
N-20	Rural	Sin cambios
N-21	Zona III	Sin cambios
N-22	Zona III	Sin cambios
N-23	Zona IV	Sin cambios
N-24	Zona III	Sin cambios
N-37	Zona II	Sin cambios
N-38	Zona II	Sin cambios
N-39	Rural	Zona IV
N-40	Rural	Sin cambios
N-41	Rural	Sin cambios
N-42	Rural	Sin cambios

De este modo, se avalúan los puntos con cambios para etapa de construcción, periodo diurno, y operación periodo diurno y nocturno, para los puntos que sufren cambios en su zonificación que aplican al D.S. 146/97 MINSEGPRES, faenas que corresponden a las fuentes fijas encontradas

a lo largo del Proyecto. Los niveles de evaluación corresponden a la aproximación sin decimales de los niveles modelados.

Tabla 5-25. Evaluación ruido etapa de construcción, periodo diurno.

Punto	Nivel modelado dBA	Nivel de Evaluación dBA	Máximo permito D.S. 146/97 MINSEGPRES	Evaluación
N-10	35.2	35	70	***Cumple***
N-11	22.6	23	70	***Cumple***
N-12	No influye	No influye	70	***Cumple***
N-13	No influye	No influye	70	***Cumple***
N-16	0.8	1	65	***Cumple***
N-17	1.3	1	65	***Cumple***
N-18	0.9	1	60	***Cumple***
N-19	No influye	No influye	65	***Cumple***
N-39	65.7	66	70	***Cumple***

Tabla 5-26. Evaluación ruido etapa operación, periodo diurno.

Punto	Nivel modelado dBA	Nivel de Evaluación dBA	Máximo permito D.S. 146/97 MINSEGPRES	Evaluación
N-10	13	13	70	***Cumple***
N-11	2.8	3	70	***Cumple***
N-12	No influye	No influye	70	***Cumple***
N-13	0.8	1	70	***Cumple***
N-16	No influye	No influye	65	***Cumple***
N-17	No influye	No influye	65	***Cumple***
N-18	No influye	No influye	60	***Cumple***
N-19	No influye	No influye	65	***Cumple***
N-39	23.1	23	70	***Cumple***

Tabla 5-27. Evaluación ruido etapa operación, periodo nocturno.

Punto	Nivel modelado dBA	Nivel de Evaluación dBA	Máximo permito D.S. 146/97 MINSEGPRES	Evaluación
N-10	13	13	70	***Cumple***
N-11	2.8	3	70	***Cumple***
N-12	No influye	No influye	70	***Cumple***
N-13	0.8	1	70	***Cumple***
N-16	No influye	No influye	55	***Cumple***
N-17	No influye	No influye	55	***Cumple***
N-18	No influye	No influye	50	***Cumple***
N-19	No influye	No influye	55	***Cumple***
N-39	23.1	23	70	***Cumple***

La evaluación permite concluir que realizando las homologaciones solicitadas se sigue con el mismo cumplimiento.

5.10.2 Según lo señalado por el Titular en el punto 5.2.2.5 Resultados 5.2.2.5.1 Ruido Tabla 5.2.2-3. Niveles de presión sonora medidos según D.S. 146/97 MINSEGPRES. Periodos diurno y nocturno. El Titular señala lo siguiente "De acuerdo a lo visto en la tabla anterior se observan fluctuaciones de nivel entre los puntos, lo cual se debe a las variaciones de la velocidad del viento en la zona, producto de la morfología del terreno donde estos se ubican (planicies, valles, etc.)". Al respecto no queda claro cómo se logra dicha afirmación para un área tan grande de monitoreo con características completamente distintas. Dado lo anterior se solicita al Titular generar un análisis de los resultados obtenidos en dicha campaña de monitoreo según "Área de Proyecto", especificando si alguno de los valores se escapa a lo que se debiese esperar de dicha área. Se solicita además señalar la distancia entre los receptores a las actividades del proyecto más cercanas esperadas.

Respuesta: 5.10.2

El texto aludido corresponde a una descripción general de las fuentes naturales de ruido percibidas al momento de realizar las mediciones de ruido, tanto diurnas como nocturnas. Dicha evaluación se enmarca dentro de los procedimientos de medición establecidos por especialistas de Control Acústico, encargados de realizar el estudio de Línea de Base y Modelación de Ruido y Vibraciones, donde el especialista determina si las condiciones de mediciones son las adecuadas. Las mediciones se realizan en condiciones ambientales uniformes, como aparente normalidad de las condiciones de viento, sin lluvia u otros factores que puedan contaminar o sobre estimar los niveles de ruido normales presentes en cada sector evaluado.

Cabe destacar que para los puntos N-01 a N-15 se realizaron al menos 2 campañas, donde se tomaron los menores registros de cualquier de las dos campañas, esto con la finalidad de representar la peor condición de evaluación en los receptores posiblemente afectados por el Proyecto.

A continuación se presentan la menor distancia para cualquiera de las fuentes esperadas tanto para la etapa de operación como de construcción (ej. Flujo vehicular, tronadura, vibración paso camión, vibración faena, operación mina, etc.).

Tabla 5-28. Distancia entre receptores y fuentes de ruido

Punto	Distancia Receptor - Fuente (m)	Fuente Asociada
N-A	97	Maquinarias
N-01	46	Flujo Vehicular
N-02	70	Flujo Vehicular
N-03	44	Flujo Vehicular
N-04	71	Flujo Vehicular
N-05	81	Flujo Vehicular
N-06	27	Flujo Vehicular
N-07	71	Flujo Vehicular
N-08	22	Flujo Vehicular
N-09	22	Flujo Vehicular
N-10	10	Flujo Vehicular
N-11	15	Flujo Vehicular
N-12	13	Flujo Vehicular
N-13	59	Flujo Vehicular
N-14	47	Flujo Vehicular
N-15	182	Flujo Vehicular
N-16	130	Flujo Vehicular
N-17	38	Flujo Vehicular
N-18	12	Flujo Vehicular
N-19	25	Flujo Vehicular
N-20	20	Flujo Vehicular
N-21	27	Flujo Vehicular
N-22	62	Flujo Vehicular
N-23	35	Flujo Vehicular
N-24	33	Flujo Vehicular
N-25	208	Maquinaria
N-26	2.710	Tronaduras
N-27	192	Maquinaria
N-28	33	Flujo Vehicular
N-29	50	Flujo Vehicular
N-30	78	Flujo Vehicular
N-31	98	Flujo Vehicular
N-32	6.964	Tronaduras
N-33	248	Maquinarias
N-34	119	Flujo Vehicular

Punto	Distancia Receptor - Fuente (m)	Fuente Asociada
N-35	98	Maquinaria
N-36	2.323	Maquinaria
N-37	319	Maquinaria
N-38	138	Maquinaria
N-39	45	Maquinaria
N-40	28	Maquinaria
N-41	31	Flujo Vehicular
N-42	73	Flujo Vehicular

5.10.3 Según lo señalado en el punto 5.2.2.5 Resultados 5.2.2.1.1 Vibraciones El Titular señala lo siguiente "En todos los puntos de medición los registros corresponden a vibraciones naturales de cada sector, siendo éstos, cursos de aguas cercanos y vibraciones propias de la tierra, no encontrándose presencia de fuentes ajenas que pudieran intervenir en las mediciones". Al respecto no queda claro cómo se logra dicha afirmación para un área tan grande de monitoreo con características completamente distintas. Se solicita generar un análisis de los resultados obtenidos en dicha campaña de monitoreo según "Área de Proyecto" especificando si alguno de los valores se escapa a lo que se debiese esperar de dicha área. Se solicita además señalar la distancia entre los receptores a las actividades del proyecto más cercanas esperadas.

Respuesta: 5.10.3

Lo señalado, solo representa una descripción general de las fuentes que pueden llegar a generar vibraciones en los puntos de medición, esto según lo apreciado en terreno. Sin embargo, estas fuentes de vibración no son del todo verificables, por lo que se asume que los niveles obtenidos son los característicos de las zonas evaluadas sin presencia de fuentes vibratorias que cambien el entorno esporádicamente, como los son el paso de camiones, trabajos de maquinaria pesada cercana al punto de medición u otras fuentes que alteren el ambiente.

Al igual que en el caso de ruido, para los niveles de vibración el especialista determina la factibilidad y representatividad de la medición. A modo de ejemplo, si la medición se realiza en un sector donde se estén realizando faenas con maquinaria pesada no esperada (ej. mejoramiento de caminos, construcción de casa, etc.), el operador esperara el momento en que no se realice dicha actividad.

6 PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO

6.1 Medio Humano

6.1.1 Se solicita al Titular evaluar el impacto en todas las comunidades indígenas que se encuentran en las comunas que posee área de influencia su proyecto (Copiapó-Tierra Amarilla), considerando sus actividades de trashumancia, rutas, vida y costumbres. Además se solicita adjuntar un plano georreferenciado indicando los sectores de ocupación de estas comunidades, usos, superponiendo todas las obras involucradas en su proyecto (por ejemplo patio estacionamientos, campamentos, aeródromo, obras lineales, caminos de acceso, caminos de acceso a LAT Coipa-Piedra Pómez, caminos de acceso a obras a cuenca Río Nevado, entre otros).

Respuesta: 6.1.1

Respecto de la pregunta de la autoridad, se aclara que acuerdo a la revisión de antecedentes de segundas fuentes indicados en la Línea de Base de Medio Humano, Capítulo 5, sección 5.4 del EIA, en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[28] de la Región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes (Mayor antecedentes en la repuesta a observación 4.4.1 del presente Adenda).

En el plano 6.1.1 se observan las obras del Proyecto y las tierras asignadas a las Comunidades Indígenas Collas de las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla.

De manera complementaria en los planos 6.1.6-1 y 6.1.6-2 se presentan los movimientos transhumanticos a veranadas de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes.

6.1.2 Respecto al transporte y accesos de su proyecto, se solicita al Titular desarrollar un mapa descriptivo sobre uso de rutas (todas las señaladas en el punto 2.4.8 de descripción de proyecto) y transposición de las mismas con territorios y áreas de usos de comunidades indígenas circundantes. Asimismo, se solicita especificar de manera definitiva la ruta de construcción de acueducto Piedra Pómez, determinando si se hará por camino C-13, C-16, 31-CH (El salado, Diego de Almagro, Llanta), por el camino C-17 (Copiapó – Tierra amarilla) o por el camino 31-CH (Quebrada Paipote, Quebrada San Andrés, Quebrada Cerros Bayos).

Respuesta: 6.1.2

Tal como se detalla en la respuesta a la observación 4.4.1 del presente Adenda, se descartan potenciales alteraciones generadas por el Proyecto a las Comunidades Indígenas “Copiapó”, “Pastos Grandes”, “Finca Chañar”, “Diego de Almagro”, “Sinchy Wayra”, “Pai Ote”, “Llaite” y “Finca Carrizalillo”.

[28] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

Se aclara que en el numeral 2.4.8.2 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA, las rutas mencionadas (C-13, C-17 y 31-CH) se presentan como alternativas de transporte de insumos con destino a Piedra Pómez y las obras relacionadas al acueducto.

En el Plano 6.1.1 se puede observar las rutas del Proyecto y la distancia con las tierras asignadas a las comunidades indígenas collas de las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla.

6.1.3 Respecto al concentraducto, se solicita al Titular especificar todas las rutas definitivas del trazado, distinguiendo los sectores de asentamientos humanos en todo el tramo del mismo.

Respuesta: 6.1.3

Se acoge solicitud. En el plano 6.1.3 se representan cartográficamente las rutas de acceso al Proyecto, distinguiendo los sectores de asentamientos humanos.

6.1.4 Se consulta al Titular por los impactos Socio-Ambientales del proyecto en centros poblados cercanos, y/o servicios regionales, principalmente Copiapó y Tierra Amarilla, debido a la necesidad de provisión de mano de obra y la prestación de servicios para los trabajadores en el proceso de construcción y operación de la faena, orientado principalmente a la demanda habitacional, consumo de suelo, traslado, capacidad de carga en vías urbanas, áreas de servicios, áreas de recreación, etc. Al respecto se solicita al Titular evaluar este impacto y de ser necesario proponer medidas de mitigación, compensación y/o reparación, según corresponda.

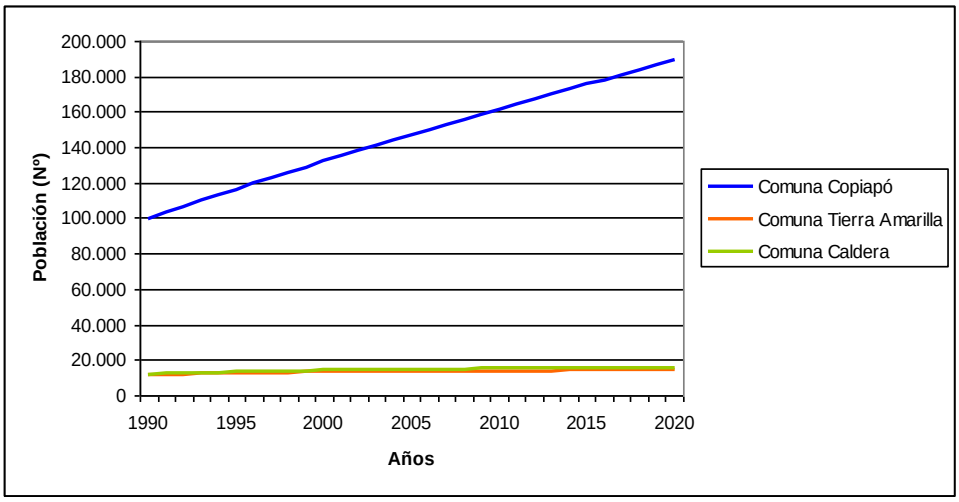
Respuesta: 6.1.4

En primer lugar es necesario indicar que puesto que el Sistema de Gobierno y Administración Interior del Estado, asigna el rol político administrativo de las áreas regionales de acuerdo a la función que desempeñan dentro de una región, el rol político establecido para un determinado centro poblado comprende, por tanto, un indicador de la relevancia del centro en el contexto regional en el que se inserta.

En línea con ello, y atendiendo a que, de acuerdo a la normativa urbana vigente, en el territorio provincial de localización del Proyecto, los centros urbanos existentes corresponden a Tierra Amarilla, Caldera y Copiapó, resulta lógico que dada la condición de capital regional de Copiapó, esta ciudad sea la que se constituya en el centro concentrador de servicios y equipamientos de la Provincia.

Lo anterior se evidencia en la dinámica de crecimiento poblacional de los centros urbanos antes referidos. En efecto, mientras que Tierra Amarilla y Caldera, de acuerdo a las estadísticas del Censo 2002, comprenden centros decrecientes, Copiapó por el contrario, presenta una dinámica creciente, dada por una alta tasa de crecimiento intercensal y comunal, y un crecimiento superior al promedio regional, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 6-1. Población Total Estimada, comunas Copiapó y Caldera, 1990-2020



Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones realizadas por INE.

Esto da cuenta de procesos migratorios permanentes hacia este centro urbano, que eventualmente pueden estar asociados a ofertas de trabajo, diversificación y magnitud de ofertas económicas productivas y expansión de mercados de vivienda, lo que permite establecer que este centro urbano actúa como núcleo atractor de las mayores demandas generadas al interior de la Provincia.

En dicho contexto, la ciudad de Copiapó y consecuentemente su comuna ha resultado ser el asentamiento más relevante a nivel local, consolidándose como un centro operacional para la pequeña y mediana industria de la minería y también para el desarrollo agroindustrial del valle, constituyéndose además en el lugar preferente en donde reside gran parte de sus trabajadores y ejecutivos y en donde se desarrollan los servicios complementarios a estas actividades (Fuente: MOP, 2007).

En este sentido, se entiende que las demandas relacionadas al desarrollo de proyectos de inversión privada en la provincia, son y serán acogidas principalmente por la ciudad de Copiapó, toda vez que siendo un centro urbano de relevancia regional, las políticas, planes y programas establecidos por el Gobierno Regional, en coordinación con el nivel central, estarán orientadas a ir fortaleciendo el rol jerárquico que este centro urbano posee actualmente.

El planteamiento anterior se corrobora al analizar lo expuesto en el Capítulo 11 del EIA, sobre Relación del Proyecto con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal, en el cual se puede apreciar en la Tabla 6-1 los nueve lineamientos de la Estrategia Regional de Desarrollo con sus respectivos objetivos estratégicos. De éstos a continuación se extractan los que muestran directa relación con la apuesta del Gobierno Regional de dotar de equipamiento e infraestructura a las áreas urbanas para que cumplan su rol, destacando como polo de atracción la ciudad de Copiapó. Con este propósito los objetivos estratégicos dirigidos directamente en esta línea se destacan en azul a continuación.

Tabla 6-1. Lineamientos y objetivos estratégicos de la Estrategia Regional de Desarrollo relacionados directamente con el equipamiento e infraestructura.

Lineamientos Estratégicos		Objetivos Estratégicos
4	**Protección social:** *Las políticas sociales constituyen una de las áreas más relevantes en el proceso de desarrollo de un territorio, ya que apuntan a solucionar la problemática de aquellos sectores de la sociedad más vulnerables, tendiendo a superar injusticias sociales y procurar una igualdad de oportunidades para hombres y mujeres.*	**Objetivo 1:** Asegurar el desarrollo pleno a la primera infancia (niño/as de 0 a 5 años de edad).
		Objetivo 2: Asegurar una educación completa y de calidad para niños/as y jóvenes hombres y mujeres de 4 a 24 años de edad.
		Objetivo 3: Promover el trabajo digno para personas de 25 a 64 años de edad.
		Objetivo 4: Garantizar una vejez digna a personas mayores de 65 años
		Objetivo 5: Fortalecer la participación y la integración Familiar.
		Objetivo 6: Garantizar los espacios de participación ciudadana y promover una equidad urbano - rural a nivel comunitario.
		Objetivo 7: Crear y mejorar la infraestructura de prestación de servicios sociales en la Región, de tal manera de entregar servicios de calidad y hacerlo en forma oportuna.
		Objetivo 8: Disminuir significativamente el déficit habitacional de la Región de Atacama.
5	**Diversificación y mayor dinamismo de la economía regional:** *Una Región con una economía sustentada en diversos sectores económicos, a partir de una producción de bienes y servicios con una alta agregación de valor, con procesos de innovación permanente que permitan acceder a los diferentes mercados nacionales e internacionales.*	**Objetivo 1:** Incorporar infraestructura necesaria (inclusive agua y energía) para el desarrollo y competitividad de las empresas.
		Objetivo 2: Adecuar el desarrollo de las capacidades y competencias empresariales y laborales en emprendimiento, innovación y gestión para mejorar la competitividad de las empresas.
		Objetivo 3: Fortalecer la institucionalidad público-privada con una visión de futuro compartida, mejorando así la competitividad y productividad de las empresas.
		Objetivo 4: Diversificar y agregar valor a la oferta de bienes y servicios productivos en la minería, agricultura, acuicultura y turismo.
		Objetivo 5: Desarrollar y fortalecer la mediana empresa y las de menor tamaño (MIPYME) y a los nuevos emprendedores.
6	**Integración y ordenamiento del territorio para un desarrollo armónico:** *Referido a la forma en que es gestionado y utilizado el territorio de la Región, tanto física como espacialmente, así como también sus recursos naturales, caracterizando y otorgando una fisonomía particular a los espacios intervenidos por el hombre y afectando la competitividad y desempeño de su tejido*	**Objetivo 1:** Resguardar un buen uso del borde costero y asegurar una correcta gestión integrada de este recurso.
		Objetivo 2: Fortalecer al GORE como responsable de la gestión del territorio, siendo consecuente con el proceso de descentralización del Estado.
		Objetivo 3: Desarrollar un Plan Regional de Ordenamiento Territorial.
		Objetivo 4: Plan de transporte urbano y rural para cada comuna y una conectividad comunal e intercomunal adecuada.
		Objetivo 5: Desarrollo e implementación de Planes de Mejoramiento Urbano para las 9 comunas de la Región.
		Objetivo 6: Desarrollo e implementación de lineamientos estratégicos en materia de Identidad Regional, para proyectos en vivienda, áreas verdes y espacios públicos como privados.

Lineamientos Estratégicos		Objetivos Estratégicos
	empresarial.	**Objetivo 7:** Desarrollar iniciativas que garanticen una conectividad regional adecuada a los requerimientos del desarrollo regional.
		Objetivo 9: Desarrollar los Instrumentos de Planificación Territorial para las 9 comunas y las 3 Provincias de la Región.

Fuente: Elaboración propia en base a GORE Atacama, 2009.

En complemento a continuación se presentan los Ejes del Plan Regional 2010-2014 que también dan cuenta de que manera el sector público prioriza su inversión, parte de la cual está dirigida a equipamiento e infraestructura de la ciudad de Copiapó, tal como se aprecia a continuación.

Tabla 6-2. Ejes del Plan Regional Atacama 2010 – 2014 relacionados con infraestructura y equipamiento

Ejes de Atacama	Descripción
Recurso hídrico	Disponibilidad Hídrica Sustentable Cuenca del río Copiapó: • Tasa de extracción de agua: 5,5 m^3/seg • Tasa de recarga de agua: 4 m^3/seg. • Derechos de aprovechamiento de agua otorgados: 20 m^3/seg. Factores que contribuyen a incrementar el problema: • Extracciones no autorizadas • Falta de integración de comunidades de aguas y usuarios • Falta de conocimiento de otras fuentes cercanas • Problemas de gestión • Agua potable con altos niveles de cloruros (7% por sobre la norma), sulfatos (64% por sobre la norma) y sólidos disueltos (55% por sobre la norma) Plan de acción 2010 – 2014 recurso hídrico 1. Uso eficiente del recurso hídrico 2. Incorporación de nuevas fuentes de agua 3. Mejora en la cobertura y calidad del agua Potable 1. Uso eficiente del recurso hídrico Meta • Dar mayor seguridad de riego • Reducir la sobreexplotación, el derroche y mal uso del agua Acciones • Mejoramiento de las condiciones de infiltración del Embalse Lautaro para beneficiar a 500 pequeños agricultores • Entubamiento de 20 km. de canales • Inversión para mejoramiento de la conducción y distribución de agua en los predios agrícolas • Creación de plataforma de monitoreo y control de las cuencas de los ríos Copiapó y Huasco • Aumento de la dotación de profesionales de la Dirección General de Aguas de Atacama y las rutinas de fiscalización • Programa de capacitación en el uso del recurso hídrico para comunidades de regantes

Ejes de Atacama	Descripción
	2. Incorporación de nuevas fuentes de agua Meta • Incrementar en 3.132 lt/s de agua las fuentes hídricas Acciones • Implementar programa de estimulación artificial de precipitaciones • Promover la construcción de plantas desalinizadoras: 4 plantas en Copiapó de 1.900 lt/s (1 aprobada, 2 en evaluación SEIA y 1 en estudio) y 1 planta en Chañaral de 432 lt/s (en evaluación SEIA) 3. Mejora en la cobertura y calidad del agua potable Meta • Mejorar calidad y cobertura del agua potable rural pasando del 57% actual al 92% de cobertura Acciones • Construcción de una planta de tratamiento de osmosis inversa • Construcción de 8 nuevos sistemas de agua potable rural: Piedras Juntas, La Vega, El Algodón - El Sombrío y La Fragua en la provincia de Alto del Carmen; Quebrada Valparaíso, El Jilguero y Amolanas - Vizcachas en Vallenar; y San Pedro en Copiapó
Infraestructura, ciudad y calidad de vida	Calidad de vida en las ciudades Infraestructura • Sólo el 14,2%, de los caminos interurbanos están pavimentadas (media nacional: 21,8%.) • 3 m^2 de área verde por habitante urbano, muy lejos del estándar óptimo de 4,8 m2 por habitante • Déficit de 152 hectáreas de áreas verdes urbanas Plan de acción 2010 - 2014 INFRAESTRUCTURA 1. Más y mejor infraestructura interurbana y vial 2. Construcción y mejoramiento de parques 3. Nuevo ordenamiento territorial de las ciudades 4. Recuperación del patrimonio cultural y arquitectónico 1. Más y mejor infraestructura interurbana y vial Acciones • Construcción de doble vía, puentes y enlaces en desnivel para los tramos La Serena - Vallenar (187 km.), Vallenar - Caldera (188 km.) y evaluación de doble vía para la Ruta 5 en el tramo Copiapó - Toledo • Repavimentación de la Ruta 5 de Caldera a Chañaral (125 km.) • Pavimentación de la ruta internacional Paso San Francisco • Construcción de avenidas Circunvalación Sur y Costanera Norte y apertura de Av. Henríquez entre Circunvalación y Los Loros, mejoramiento de la conexión en el sector Diego de Almagro con el Palomar y pavimentación de Av. Los Carrera en Copiapó. Construcción de la prolongación de Av. Matta en el sector El Olivar en Vallenar 2. Construcción y mejoramiento de parques Meta • Dotar a la Región de 2 nuevos parques urbanos y plantación de 360.000 nuevos árboles Acciones • Construcción del Parque Botánico regional

Ejes de Atacama	Descripción
	• Construcción del Parque urbano Ribera Norte en Copiapó • Mejoramiento de espacios urbanos en el Subcentro Estación Paipote, Copiapó • Construcción de 11 nuevas plazas urbanas, beneficiando a más de 100.000 personas • Plantación de 360.000 nuevos árboles en conjunto con la comunidad al 2018 3. Nuevo ordenamiento territorial de las ciudades Meta • Conseguir que las comunas tengan Planes Reguladores acordes al desarrollo de cada ciudad Acción • Creación de un plan de ordenamiento territorial: actualización de los planes reguladores de Copiapó y Tierra Amarilla y estudios de nuevos planes reguladores para Alto del Carmen y la provincia de Huasco 4. Recuperación del patrimonio cultural y arquitectónico Acciones • Restauración Iglesia Santa Rosa de Lima y Edificio Los Portales en Freirina; Iglesia Nuestra Señora del Carmen en Chañaral; Casa Maldini en Copiapó y Acueducto de Amolanas • Construcción del Museo Paleontológico Parque en Caldera y Museo Internacional de la Minería
Seguridad ciudadana	• El año 2009 la victimización general aumentó en 4,3 puntos con respecto al 2008, alcanzando el 29,1% • Los robos por sorpresa aumentaron en un 45% el 2009, alcanzando un índice de victimización del 8%, superando la media nacional (7,4%) • Los delitos de lesiones se incrementaron en un 184% el 2009 con respecto al 2008 (de 1,3% a 3,7%) • El hacinamiento en las cárceles de la Región alcanza el 230%, el más alto de Chile Plan de acción 2010 - 2014 1. Reducir el número de delitos 2. Prevenir la violencia intrafamiliar y dar apoyo y protección a las víctimas 3. Ampliar y mejorar la infraestructura y equipamiento de cárceles y cuarteles policiales 1. Reducir el número de delitos Metas • Reducir en un 25% los robos por sorpresa al 2014 • Barrios más seguros Acciones • Implementación del programa Barrio en Paz en los principales barrios comerciales en Copiapó, Chañaral y Vallenar • Instalación de 9 cámaras de tele vigilancia en el casco antiguo urbano de Copiapó • Extensión del alumbrado público a barrios periféricos de Copiapó y Vallenar 2. Prevenir la violencia intrafamiliar y dar apoyo y protección a las víctimas • Reducir la violencia intrafamiliar • Aumentar en un 36% el apoyo y atención a las víctimas de violencia intrafamiliar

Ejes de Atacama	Descripción
	Acciones • Construcción de una casa de acogida para víctimas de violencia intrafamiliar en Copiapó • Realización de campañas de capacitación a más de 6.000 • mujeres y funcionarios de Carabineros y la PDI en prevención de • la violencia intrafamiliar 3. Ampliar y mejorar la infraestructura y equipamiento de cárceles y cuarteles policiales Metas • Reducir el hacinamiento carcelario en Copiapó • Aumentar la dotación y el número de cuarteles de Carabineros y la PDI 3. Ampliar y mejorar la infraestructura y equipamiento de cárceles y cuarteles policiales Acciones • Diseño de nueva cárcel concesionada en Copiapó • Diseño de nueva cárcel modular • 194 nuevos Carabineros para la Región • Construcción de una nueva subcomisaría en Pedro León Gallo y ampliación y remodelación de las subcomisarías de Huasco y Diego de Almagro • Ampliación y mejoramiento del cuartel de la PDI en Chañaral y del laboratorio de criminalística • Adquisición de 50 nuevos vehículos para Carabineros
Salud digna y eficaz	Déficit en infraestructura y atención de salud • 213 personas en lista de espera AUGE y 17.773 en listas de espera no AUGE • Déficit de especialistas: Oftalmología, Medicina Interna, Traumatología, • Otorrinolaringología, Cirugía Adulto y Anestesiología • Segunda Región con más sedentarismo en Chile (89,8%) • El 53% de la población le gustaría practicar deporte pero no lo hace Plan de acción 2010 - 2014 1. Mejorar la Infraestructura de salud 3. Desarrollar y mejorar la infraestructura deportiva regional 2. Perfeccionar la gestión de salud 1. Mejorar la infraestructura de salud Acciones • Ampliación y remodelación del Hospital de Copiapó (323 nuevas camas), • Hospital de Huasco y Hospital de Diego de Almagro • Ampliación y remodelación de 7 centros de salud familiar beneficiando a 130.000 habitantes de Copiapó, Vallenar, Freirina y Chañaral • Construcción de un laboratorio de salud pública regional • Diseño y construcción de 15 postas rurales de salud para la Región 2. Perfeccionar la gestión de salud Meta • Terminar con las listas de espera AUGE y las listas de espera no AUGE • Aumentar el número de médicos especialistas en la Región Acciones • Implementar modelo de hospitales auto gestionados en Copiapó y Vallenar

Ejes de Atacama	Descripción
	• Actualización de base de datos de pacientes en lista de espera • Operativos médicos anuales con especialistas en oftalmología, medicina interna y urología • Plan de atracción de especialistas a través de becas y alianzas estratégicas con universidades • Licitaciones de atenciones médico - quirúrgicas para especialidades críticas 3. Desarrollar y mejorar la infraestructura deportiva regional Acciones • Remodelación del Estadio Luis Valenzuela Hermosilla de Copiapó • Construcción de Estadio Atlético de Copiapó • Construcción de nuevo Centro Deportivo Multifuncional de Copiapó • Construcción de nuevo estadio en Huasco • Mejoramiento de la cancha de fútbol del complejo de Diego de Almagro • Construcción de multicancha y áreas verdes en Vista Alegre y Vallenar
Innovación y emprendimiento sustentable	Innovación • Alta dependencia de la actividad minera (cobre, hierro y oro); 36% del PIB nacional • Bajos estándares de seguridad en la pequeña y mediana minería Plan de acción 2010 - 2014 1. Aumentar la competitividad y seguridad de la pequeña y mediana minería 2. Fomento al desarrollo agrícola de la Región 3. Potenciar la cultura de la innovación y el emprendimiento 1. Aumentar la competitividad y seguridad de la pequeña y mediana minería Meta • Fiscalizar el 100% de las faenas mineras • Apoyo a nuevos emprendimientos mineros Acciones • Programa de apoyo y modernización de la pequeña minería: entrega de nuevo equipamiento para labores extractivas artesanales • Regularización de pertenencias mineras • Realización de un catastro de faenas mineras • Implementación de un plan de seguridad laboral en faenas mineras 2. Fomento al desarrollo agrícola de la Región Acciones • Programa de asistencia técnica para pequeños y medianos agricultores (350 olivicultores y 1.300 horticultores) • 8 nuevos convenios de asistencia técnica (PRODESAL) con las municipalidades de las comunas de Tierra Amarilla, Copiapó, Alto del Carmen, Vallenar, Freirina y Huasco, que beneficiarán a 800 pequeños agricultores 3. Potenciar la cultura de la innovación y emprendimiento Acciones • 60 nuevas empresas con financiamiento CORFO al año (2009: sólo 3 empresas) • 6 nuevos fondos concursables para el desarrollo y apoyo al emprendimiento y la innovación

Ejes de Atacama	Descripción
Calidad y equidad de la educación	Escolaridad regional llega a 9,8 años escolaridad nacional: 10,4 años SIMCE 4° básico: • Lenguaje: 10 puntos bajo el promedio nacional • Matemáticas: 9 puntos bajo el promedio nacional • Compresión del medio: 6 puntos bajo el promedio nacional Plan de acción 2010 - 2014 1. Mejorar la calidad y equidad de la educación 2. Ampliar la oferta de educación técnico - profesional 1. Mejorar la calidad y equidad de la educación Meta • Aumentar en 10 puntos los resultados SIMCE al 2014 Acciones • Implementación de al menos 2 Liceos de Excelencia Bicentenario • Programas de capacitación para docentes y apoderados • Planes especiales de apoyo para 104 establecimientos educacionales vulnerables 2. Ampliar la oferta de educación técnico – profesional Acciones • Implementación de un sistema de seguimiento y apoyo de egresados desde la educación técnico - profesional • Plan de fomento de nuevas especialidades técnico - profesionales en los establecimientos de la Región • Construcción de Liceo Técnico - Profesional Don Bosco en Copiapó, en conjunto con el sector privado • Focalización de los recursos para capacitaciones SENCE en sectores productivos de la Región
Pobreza	Pobreza • 17,4% de pobres (País: 15,1%) • La pobreza aumentó en un 76%: pasó del 10% al 17% • La indigencia prácticamente se triplicó en el período 2006 – 2009, pasando del 2,6% al 7,3%, lo que casi duplica la tasa de indigencia a nivel nacional (3,7%) Plan de acción 2010 - 2014 1. Erradicar la extrema pobreza durante este gobierno y la pobreza en esta década 2. Erradicación de campamentos 1. Erradicar la extrema pobreza durante este gobierno y la pobreza en esta década Acciones • Nuevo Ministerio de Desarrollo Social • Implementación de Ingreso Ético Familiar en beneficio de aproximadamente 10.000 personas vulnerables de la Región • Nueva Ficha de Protección Social 2. Erradicación de campamentos Meta • Dotar de urbanización y vivienda definitiva a las familias de 4 campamentos Acciones • Entrega de títulos de viviendas definitivas a las familias de 4

<table>
<tr><th>Ejes de Atacama</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>campamentos
• Ejecución de la urbanización (agua, alcantarillado y pavimentación)
• Aplicación de Plan de Habilitación Social</td></tr>
<tr><td>Inversión pública (en millones de pesos)</td><td>
<table>
<tr><th>Ejes de Atacama</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th></tr>
<tr><td>Recurso hídrico</td><td>2.425</td><td>2.500</td><td>4.500</td><td>2.250</td><td>450</td></tr>
<tr><td>Seguridad</td><td>1.168</td><td>1.204</td><td>1.746</td><td>2.619</td><td>786</td></tr>
<tr><td>Infraestructura</td><td>32.986</td><td>34.006</td><td>56.110</td><td>25.811</td><td>12.095</td></tr>
<tr><td>Salud</td><td>29.105</td><td>30.005</td><td>30.005</td><td>9.002</td><td>4.501</td></tr>
<tr><td>Educación</td><td>3.936</td><td>4.058</td><td>2.029</td><td>2.029</td><td>2.029</td></tr>
<tr><td>Innovación y emprendimiento</td><td>1.358</td><td>1.400</td><td>1.400</td><td>1.400</td><td>1.400</td></tr>
<tr><td>Pobreza</td><td></td><td>2.051</td><td>2.051</td><td>2.051</td><td>2.051</td></tr>
<tr><td>Inversión Total</td><td>70.978</td><td>75.224</td><td>97.841</td><td>45.162</td><td>24.122</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Fuente: www.goreatacama.cl/sysdataweb/.../07-03-2011_11-30-27_20305181.pdf.

Sin perjuicio de que el equipamiento e infraestructura pública son de responsabilidad del Estado, Compañía Minera Casale a través de su filosofía de Minería Responsable se ha comprometido a apoyar el fomento del desarrollo económico y social de las comunidades cercanas a Cerro Casale, apoyando el desarrollo sostenible de la comuna de Copiapó. En dicho sentido es de gran importancia para CMC aportar al desarrollo en temáticas tan relevantes como la construcción, mejoramiento y diseño de infraestructuras educativas, de salud y sociales. Bajo esta perspectiva cuenta con Convenios de Colaboración con la Congregación Salesiana y el Centro de Educación Integrada, CEIA (Centro de Educación de adultos dependiente de la Municipalidad de Copiapó).

Adicionalmente, en la perspectiva de cumplir los compromisos voluntarios y las obligaciones emanadas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) 14 Aldebarán, año 2002, cuyo objetivo "*Es el desarrollo de proyectos de inversión específicos para cada comuna y área de influencia, de acuerdo a las características y necesidades de las distintas comunidades*". CMC desarrollará con las comunidades distintos programas, siendo el Fondo Concursable Ideas Abiertas, un proyecto de creación de iniciativas innovadoras que genere capacidades humanas y sociales en distintas organizaciones de la provincia de Copiapó.

Complementariamente se encuentra realizando la iniciativa denominada "Compromiso Atacama", dirigida a la erradicación de campamentos en la Región. Igualmente se encuentra emprendiendo el programa "Clase 21", mediante el cual se busca mejorar la calidad de la educación en la Región, de manera que la población local se enfrente en igualdad de condiciones a la postulación de las ofertas laborales del sector privado, entre ellas la del propio proyecto. Con esto se fortalecerá la generación de empleo a nivel local, reduciendo por tanto el arribo de población foránea.

De esta forma CMC a través de su filosofía de Minería Responsable, contribuye al desarrollo de equipamientos e infraestructura pública, lo mismo que a generar mejores condiciones en el

capital humano para que puedan tener mayores posibilidades de optar a los empleos que está originando la inversión probada en esta región.

6.1.5 Se solicita al Titular, ampliar la información sobre los efectos en el recurso hídrico (cantidad y calidad) derivados del proyecto y las consecuencias en los sistemas productivos locales, de acuerdo a cada subcuenca, río y/ o estero considerando a cada una de las comunidades usuarias del agua, de acuerdo a la variable socioeconómica en relación a la subsistencia de la criancería, y en los riegos de los campos de alfalfa; ya que se utiliza agua de los ríos Jorquera, del Río Turbio y del Río Figueroa.

Respuesta: 6.1.5

Con respecto a la solicitud de la autoridad, se aclara que en el Capitulo 2 "Descripción del Proyecto" se elabora un "Plan Integral de Manejo de Aguas" que regula todas las actividades en las fases de construcción, operación y cierre que dicen relación con los manejos de afluentes y efluentes del Proyecto.

Como parte de este Plan Integral de Manejo de Aguas se presentan los siguientes documentos y/o secciones asociados al manejo del recurso hídrico en la cuenca del Río Nevado:

- Plan de Manejo de Aguas Fase de Construcción (Anexo 2-F).
- Plan de Manejo de Aguas Fase de Operación el Plan de Seguimiento y Cumplimiento de Aguas Cuenca río Nevado (Anexo 2-J).
- Plan de Manejo de Aguas Fase de Cierre (descrito en el Capitulo 2 "Descripción de Proyecto del EIA).

En este sentido, a demás de la incorporación de los planes anteriormente señalados, el Plan Integral de Manejo de Aguas incorpora y modifica obras e instalaciones respecto del proyecto original aprobado mediante RCA Nº14/02, con el objeto de incorporar prácticas modernas respecto a la preservación del recurso hídrico y mantener su calidad dentro de los rangos de línea base.

Las obras diseñadas en el sector cuenca del río Nevado tienen como objetivo principal cumplir con los compromisos adquiridos mediante RCA Nº14/02 y mantener las condiciones de línea base de flujo y calidad en el río Nevado.

Dado que el Proyecto no prevé alteraciones en el recurso hídrico, ni las fuentes de riego de los campos de alfalfa, se descarta la afectación de los sistemas productivos locales, (variable socioeconómica) de las comunidades usuarias del agua proveniente de los ríos Jorquera, del Río Turbio y del Río Figueroa.

6.1.6 Se solicita al Titular entregue un plano por separado, escala 1:50.000 Datum WGS84 Huso 19s, identificando la ubicación del proyecto, los lugares de paso de animales para pastoreo, los lugares de habitación temporal relacionado con el pastoreo (tambos, rancho, pircados y resguardos) identificados y los lugares de pastoreo que son usados por las comunidades collas; sectores de veranadas, majadas, identificando qué comunidad las usa. Con el plano anterior, el Titular deberá informar si existe intersección entre la infraestructura y las actividades relacionadas con el proyecto en evaluación y los lugares de paso de animales, habitación temporal y lugares de pastoreo identificados.

Respuesta: 6.1.6

Se acoge la solicitud de la autoridad y se presenta en los planos 6.1.6-1 y 6.1.6-2, los cuales muestran la ubicación de las obras del Proyecto, las tierras asignadas a la comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, los lugares de paso de animales para pastoreo, los lugares de habitación temporal relacionados con el pastoreo, los sectores de veranadas y la identificación de los habitantes y sus viviendas.

En cuanto a la identificación de impactos, asociados a la perturbación de los lugares de paso de los animales, en el Capitulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales”, sección 6.2.5.3 de EIA se evalúa la “Intervención en las actividades de criancería” (MH2) corresponde a la eventual perturbación en los traslados del ganado que realizan los crianceros de la comunidad Colla, cuando movilizan las masas de ganado hacia o desde las área de invernadas o veranadas. Este impacto se identifica en torno a las rutas C-359 y C-459; y es provocado por los flujos vehiculares que el Proyecto requiere generar para transportar trabajadores, materiales, insumos y productos con los cuales se desarrollaran las actividades de construcción y se sustentará la operatividad del Proyecto durante su vida útil.

6.1.7 Se solicita al Titular actualizar información de las comunidades collas tabla 5.4-24, a datos 2011 y agregar a la comunidad Colla Finca del Chañar, Finca Carrizalillo.

Respuesta: 6.1.7

Se acoge la solicitud planteada por la Autoridad Ambiental, por tanto a continuación se presenta la actualización de la Tabla 5.4-24 de la sección 5.4 “Línea de Base Ambiental Medio Humano” del EIA.

Tabla 6-3. Organizaciones Indígenas Collas en la Región de Atacama, 2009

Nombre Organización	Ubicación Territorial	Nº Socios	Año Constitución
Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes	Río Jorquera	96	1996
Comunidad Colla Pastos Grandes	Paipote	34	1998
Comunidad Colla Sinchi Wayra	Paipote	45	1998
Asociación Indígena Multiétnica Millaray	Copiapó	36	2000
Comunidad Colla Wayra Manta Tujsi	Lomas Bayas	23	2001
Comunidad Colla Pacha Churicay	Los Loros	13	2001
Comunidad Colla Pai Ote	Paipote	31	2002
Comunidad Colla Comuna de Copiapó	Paipote	53	2005
Asociación Indígena de Mineros Artesanales Kolla	Copiapó	27	2007
Asociación Indígena Colla Agropecuaria Cordillera	Paipote	25	-
Asociación Multicultural III Región	Copiapó	36	S/I
Asociación Intercultural CODIMA	Copiapó	32	S/I
Comunidad Colla Serranía Poblete	San Pedro, Copiapó	16	S/I
Comunidad Colla Diego de Almagro	Diego de Almagro	30	S/I
Comunidad Colla Geoxcultuxial	Diego de Almagro	17	S/I
Comunidad Colla El Torin	Junta del Potro	11	S/I
Comunidad Colla Finca Del Chañar Quebrada Carrizalillo[29]	Tierra Amarilla	12	2010
Total Comunidades Collas Provincia de Copiapó		**12**	
Total Asociaciones Collas Provincia de Copiapó		**5**	
Total de socios de Comunidades y Asociaciones Collas Provincia de Copiapó		**537**	

Fuente: Elaboración propia, en base a información entregada por CONADI Oficina Copiapó en el año 2009, Subdirección Nacional Norte de CONADI en abril de 2011 (Carta 08: 163/11 del 08 de abril de 2011)

6.1.8 Se solicita al Titular exprese, cuáles serán las rutas del proyecto si existiera un clima extremo frío y los tramos 9, 8 y 7 identificados en su estudio no pudieran ser circulados normalmente. Esto con el fin de no afectar nuevas rutas que pudiesen impactar a comunidades, su vida y costumbres.

[29] Información entregada por la Subdirección Nacional Norte de CONADI registro actualizado al 15 de diciembre de 2011, las Comunidades Indígenas existentes según la ley Nº 19.253

Respuesta: 6.1.8

Se aclara que en caso de mal tiempo, no se prevé el uso de otras rutas. En tal caso, el patio de estacionamiento, que funcionará durante las fases de construcción y operación, permitirá que los camiones que suben al Proyecto permanezcan estacionados hasta terminado el inconveniente. Respecto a los camiones que deban bajar a Copiapó, estos permanecerán en la mina hasta terminado el evento.

6.1.9 Se solicita al Titular identificar territorialmente los sitios ceremoniales, festividades y encuentros sociales de las comunidades Colla, a través de un plano en escala 1:50.000 y coordenadas geográficas UTM Datum WGS84, Huso 19s, con los nombres e informar si existe intersección entre las obras e instalaciones de cada obra; considerando todas las comunidades. Además, se solicita entregar las rutas de acceso a dichos sitios ceremoniales.

Respuesta: 6.1.9

Cabe señalar que según la revisión de antecedentes de segundas fuentes indicados en la Línea de Base de Medio Humano, Capítulo 5, sección 5.4 del EIA, en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[30] de la Región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes. En este sentido, la Línea de Base de Medio Humano se aboca a la caracterización de la de comunidad indígena Colla de Río Jorquera.

En el contexto de la dimensión antropológica, se presenta el Plano 5.4.6 “Sitios de significación cultural de la comunidad Colla de Río Jorquera”, en donde se muestran las obras del Proyecto y los sitios de significación cultural de la comunidad Colla antes señalada.

6.1.10 Respecto a la dimensión geográfica, se solicita al Titular analizar los impactos que conlleva el aumento del flujo vehicular desde el punto de vista de los cambios de los flujos de comunicación de las comunidades locales considerando: uso del sistema vial y de transportes, usuarios que los utilizan, tiempos de desplazamiento, efectos en la construcción y trabajos en los caminos, efectos en los traslados en bicicleta, caballos, desvíos, traslado de ganado en las veranadas e invernadas, accesibilidad entre fondo de valle y laderas por obras, accesibilidad entre río y valle por obras.

Respuesta: 6.1.10

Tal como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental, capítulo 2 Descripción de Proyecto, ítem 2.4.8 Flujo y Transporte, el transporte durante la fase de construcción y operación se llevará a cabo durante las 24 horas del día para camiones y buses y para los vehículos livianos (camionetas) se considerará una distribución de un 75% en el día y 25% de noche. Cabe

[30] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

señalar que el transporte de camiones y buses próximo a Copiapó se restringirá durante las horas de máximo tránsito vehicular (considerando mañana y tarde) entre las 7:00 y 9:00 horas y entre las 18:00 y 20:00 horas respectivamente.

La conducción vehicular para el transporte de insumos del Proyecto se regirá en base a lo detallado en el Manual de Conducción presentado en el Anexo 2-G del Estudio de impacto Ambiental.

Por otro lado, en el capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, ítem 6.3 Descripción de los efectos ambientales no significativos, se indica que en conformidad a lo indicado por el Anexo 6-D Modelación vial, al analizar los niveles de servicio proyectados para la etapa de construcción y operación del Proyecto, en todos los tramos se mantiene el mismo nivel de servicio al comparar la situación con y sin Proyecto. Ello significa que el Proyecto provocará un impacto vial catalogado como leve en tramos de vías dentro del área de estudio.

No obstante, estos resultados se mantienen con la restricción horario impuesta por el propio Proyecto, medida con la cual se evita el tránsito vehicular en horas de mayor demanda vehicular, es decir, restringir el tránsito en la hora punta mañana (7:00 a 9:00 horas) y en la punta tarde (18:00 a 20:00 horas).

Si bien no existen impactos significativos en cuanto a pérdida de operatividad en las vías, resulta necesario adoptar medidas específicas en materia de seguridad vial, especialmente en señalización y demarcación en sectores de curvas, de manera de evitar la ocurrencia de accidentes.

Respecto de las vías de acceso al Proyecto (rutas C-401, C-503, C-459, C-359 y 33-CH), se debe tener especial consideración los sectores poblados aledaños al camino. Frente a ello, se debe tener en cuenta un mejoramiento de la carpeta de rodamiento a través de materiales supresores de polvo. En este sentido, CMC se encuentra negociando la celebración de un convenio con la Dirección de Vialidad, el cual contempla el mejoramiento de la infraestructura vial actual, además de incorporar dispositivos de seguridad vial.

Debido a la restricción de velocidad de 30 Km/h en sector de viviendas muy próximas a la vía (receptor establecido en Estudio de Ruido y Vibración), se incorporarán dispositivos reductores de velocidad, además de señalización adecuada con suficiente distancia de aviso de acuerdo a lo indicado en el Manual de Señalización de Tránsito.

Dado que la actividad de pastoreo cobra importancia en los tramos 8 (Ruta C-401 – C-503 – C-459 – C-359, entre ruta C-35 y Bifurcación a Maricunga) y 9 (Ruta C-359 – C-33, entre Bifurcación a Maricunga y Campamento CMC), se debe considerar senderos y cruces para el tránsito peatonal y de animales, localizados en zonas con buena visibilidad y con señalización y dispositivos alertadores que reduzcan la velocidad de circulación, sobre todo de vehículos livianos.

Asimismo, en el capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, ítem 7.6.7 Plan de Sustentabilidad – Compromisos Voluntarios, se mencionan como medida:

- Mejoramiento de las condiciones de seguridad a las comunidades del área de influencia, realizando inducciones continuas y permanentes a los trabajadores de CMC y de empresas contratistas en temas de conducción de vehículos y respeto a las comunidades.
- CMC realizará semanalmente procesos de inducción y reforzamiento de los contenidos que entrega a todos sus nuevos trabajadores y empresas contratistas. Estas jornadas de inducción durarán dos días y permitirán inculcar a los trabajadores el respeto de las comunidades y conductas referente a: control de velocidad, áreas habitadas por comunidades indígenas, respeto al patrimonio cultural, condiciones de seguridad, entre otras que la autoridad señale y que vayan en la prevención de accidentes o en la afectación de la población en términos de salud y en otros aspectos culturales y patrimoniales.

Además de lo antes mencionado, Compañía Minera Casale (CMC) establece como compromiso voluntario un Convenio con la Dirección Regional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, efectuando el traspaso de los recursos en obras. Este proceso incluye la licitación, adjudicación y ejecución del mejoramiento de las vías de acceso al Proyecto, de manera de permitir el transporte de insumos, equipos y personal durante la construcción del Proyecto y su posterior explotación. Las obras permitirán la circulación de camiones con sobrepeso y sobredimensionados.

Parte de los caminos de acceso lo forman las rutas C-401; C-503; C 459 y la ruta 33 Ch Paso Internacional Pircas Negras, hasta el Complejo Fronterizo Cuevitas.

Para la carpeta de este camino se contempla aplicar un tratamiento superficial con lechada asfáltica. Este tratamiento tendrá las siguientes características:

- Capa de rodadura: pavimento tipo Cape-Seal.
- Espesor base granular: 250 mm aprox.
- Espesor sub-base granular: 250 mm aprox.

6.1.11 Respeto de la dimensión socioeconómica, el Titular deberá evaluar cuales serán los impactos del proyecto producto de las personas que llegarán a vivir a la región junto a sus familias y que usarán los servicios básicos de las ciudades. Del mismo modo se solicita especificar y explicar cuantos trabajadores corresponderán a la región de Atacama y cuántos trabajadores vendrán de otras regiones y se volverán durante sus días libres.

Respuesta: 6.1.11

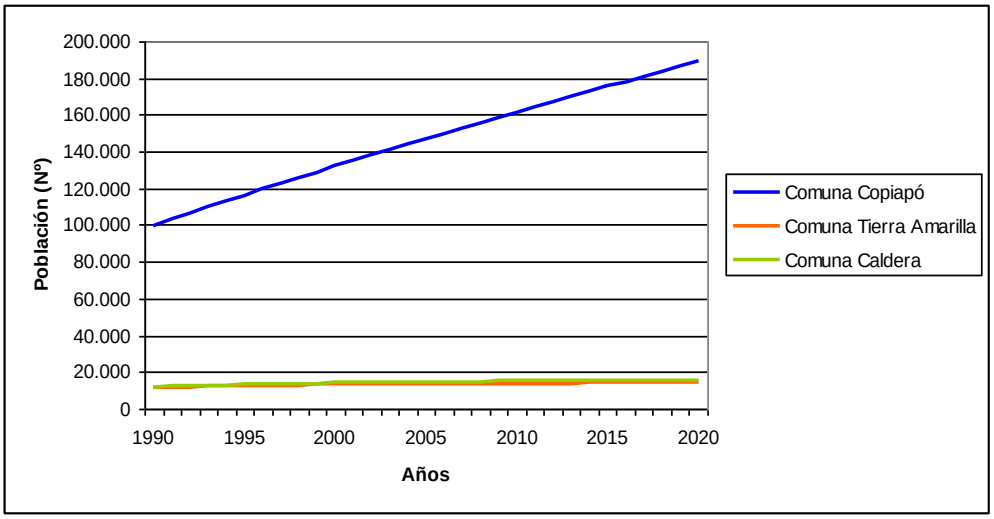
Respecto de la pregunta de la autoridad, en primer lugar es necesario indicar que puesto que el Sistema de Gobierno y Administración Interior del Estado, asigna el rol político administrativo de las áreas regionales de acuerdo a la función que desempeñan dentro de una región, el rol

político establecido para un determinado centro poblado comprende, por tanto, un indicador de la relevancia del centro en el contexto regional en el que se inserta.

En línea con ello, y atendiendo a que de acuerdo a la normativa urbana vigente, en el territorio provincial de localización del Proyecto, los centros urbanos existentes corresponden a Tierra Amarilla, Caldera y Copiapó, resulta evidente que dada la condición de capital regional de Copiapó, esta ciudad sea la que se constituya en el centro concentrador de servicios y equipamientos de la Provincia.

Lo anterior se evidencia en la dinámica de crecimiento poblacional de los centros urbanos antes referidos. En efecto, mientras que Tierra Amarilla y Caldera, de acuerdo a las estadísticas del Censo 2002, comprenden centros decrecientes, Copiapó, por el contrario, presenta una dinámica creciente, dada por una alta tasa de crecimiento intercensal y comunal, y un crecimiento superior al promedio regional.

Figura 6-2. Población Total Estimada, comunas Copiapó y Caldera, 1990-2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones realizadas por INE

Esto da cuenta de procesos migratorios permanentes hacia este centro urbano, que eventualmente pueden estar asociados a ofertas de trabajo, diversificación y magnitud de ofertas económicas productivas y expansión de mercados de vivienda, lo que permite establecer que este centro urbano actúa como núcleo atractor de las mayores demandas generadas al interior de la Provincia.

En dicho contexto, la ciudad de Copiapó y consecuentemente su comuna ha resultado ser el asentamiento más relevante a nivel local, consolidándose como un centro operacional para la pequeña y mediana industria de la minería y también para el desarrollo agroindustrial del valle y además se constituye en el lugar preferente en donde reside gran parte de sus trabajadores y ejecutivos y en donde se desarrollan los servicios complementarios a estas actividades (MOP, 2007).

En este sentido, se entiende que las demandas relacionadas al desarrollo de proyectos de inversión privada en la provincia, son y serán acogidas principalmente por la Ciudad de Copiapó, toda vez que siendo un centro urbano de relevancia regional, las Políticas, Planes y Programas establecidos por el Gobierno Regional, en coordinación con el nivel central, estarán orientadas a ir fortaleciendo el rol jerárquico que este centro urbano posee actualmente.

El planteamiento anterior se corrobora al analizar lo expuesto en el Capítulo 11 del EIA, denominado de Relación del Proyecto con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal.

CMC fomentará la contratación de trabajadores pertenecientes a la región, que cumplan con un nivel de preparación y de compatibilidad física adecuado para desempeñarse en sus faenas.

Dadas las características del Proyecto, la contratación del personal será paulatina, llegando a un peak de contratación de 9.000 trabajadores en la etapa de construcción y en la etapa de operación se estima que será de 2.000 trabajadores.

Teniendo presente la voluntad de CMC de estimular la contratación de población de la región, es conveniente observar la situación de la población desocupada en la Región, la que según datos del INE, en el Informe Laboral, región de Atacama para el Trimestre Móvil Agosto – Octubre 2011, se estimó en 7.930 personas, de los cuales 5.300 son hombre (66,8%) y 2.640 son mujeres (33,2%).

Tabla 6-4. Población Económicamente Activa Trimestre Móvil Julio – Septiembre 2011.

División Política - Administrativa	Población Económicamente Activa (Población de 15 años y más)						Tasa de participación Fuerza de Trabajo (%)
	Población en edad de trabajar		Ocupados		Desocupados		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Región de Atacama	216,22	100%	123,20	57,0	7,93	3,66	60,6
	Hombres		78,96	64,0	5,3	66,8	
	Mujeres		44,24	35,9	2,64	33,2	
Copiapó	120,59	100%	68,95	57,1	4,91	4,0	57,4

Fuente: INE, Informe laboral, Nueva Encuesta Nacional de Empleo, Región de Atacama Trimestre Móvil Julio – Septiembre 2011.

El Informe Laboral de región de Atacama, para el trimestre Agosto – Octubre 2011, indica que una de las principales incidencias negativas en el empleo se registraron en “Explotación de minas y canteras”, con un decrecimiento de 9,1% (2.530 personas), con respecto a los datos de del Informe Laboral de la región de Atacama para el trimestre Agosto – Octubre 2010.

En consecuencia, de acuerdo a los antecedentes proporcionados por el INE Atacama, existen al menos 2.530 trabajadores cesantes, calificados en la rama de ocupación “Explotación de minas

y canteras" para el trimestre móvil trimestre Agosto – Octubre 2011[31.] Es posible por tanto, que esta oferta de mano de obra calificada, sea absorbida por la contratación de personal para la etapa de construcción del Proyecto "Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale", por ende, se mantienen las conclusiones esgrimidas en Capítulo 6, acerca de la dimensión bienestar social básico y la dimensión socioeconómica: El Proyecto no generará efectos negativos en el acceso de los grupos humanos a bienes, equipamiento y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y equipamiento sanitarios, así como tampoco en las características socioeconómicas, socioculturales, considerando el territorio y área de influencia del Proyecto.

Dicha conclusión además se respalda en el hecho de que los campamentos de construcción y operación del Proyecto, contarán con las instalaciones necesarias para proveer los servicios básicos y equipamiento a sus trabajadores, de tal forma de no afectar la demanda existente en la Región.

6.1.12 Respecto a la dimensión bienestar social básico el Titular informa que, aumentará la población en las comunas de Copiapó para la construcción y operación, dado lo anterior se solicita al Titular justificar detalladamente dicho número, usando valores referenciales de la región y en particular definir lo que el proyecto generará. Luego de lo anterior deberá volver a ponderar los valores de impacto de esta componente.

Respuesta: 6.1.12

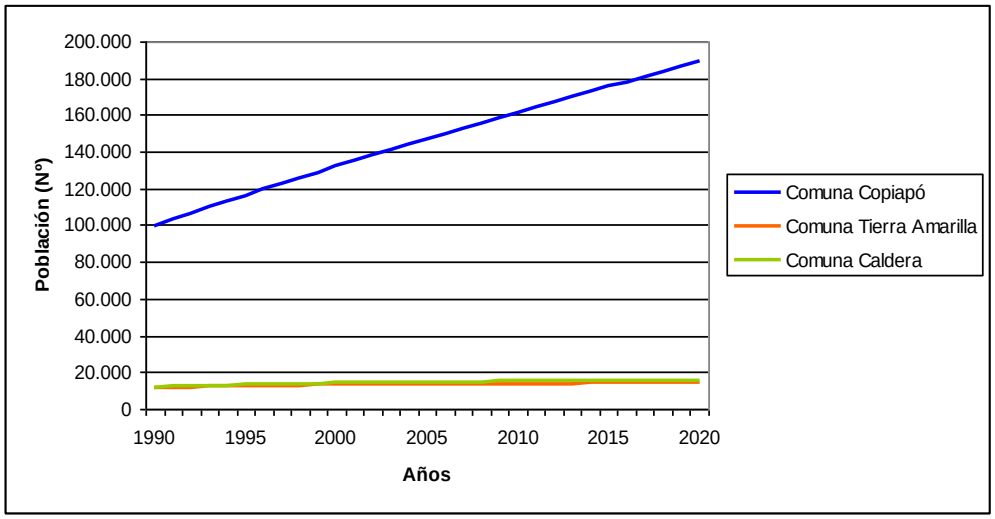
Respecto de la pregunta de la autoridad, en primer lugar es necesario indicar que puesto que el Sistema de Gobierno y Administración Interior del Estado, asigna el rol político administrativo de las áreas regionales de acuerdo a la función que desempeñan dentro de una región, el rol político establecido para un determinado centro poblado comprende, por tanto, un indicador de la relevancia del centro en el contexto regional en el que se inserta.

En línea con ello, y atendiendo a que de acuerdo a la normativa urbana vigente, en el territorio provincial de localización del Proyecto, los centros urbanos existentes corresponden a Tierra Amarilla, Caldera y Copiapó, resulta evidente que dada la condición de capital regional de Copiapó, esta ciudad sea la que se constituya en el centro concentrador de servicios y equipamientos de la Provincia.

Lo anterior se evidencia en la dinámica de crecimiento poblacional de los centros urbanos antes referidos. En efecto, mientras que Tierra Amarilla y Caldera, de acuerdo a las estadísticas del Censo 2002, comprenden centros decrecientes, Copiapó, por el contrario, presenta una dinámica creciente, dada por una alta tasa de crecimiento intercensal y comunal, y un crecimiento superior al promedio regional.

[31] Con respecto a la rama de ocupación "Explotación de minas y canteras" para el trimestre Julio – Septiembre del 2011, el Informe Laboral indica que una de las principales incidencias negativas en el empleo se registraron en Explotación de minas y canteras, con un decrecimiento de 15,2% (4.440 personas) respecto del mismo trimestre en el año 2010.

Figura 6-3. Población Total Estimada, comunas Copiapó y Caldera, 1990-2020.



Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones realizadas por INE

Esto da cuenta de procesos migratorios permanentes hacia este centro urbano, que eventualmente pueden estar asociados a ofertas de trabajo, diversificación y magnitud de ofertas económicas productivas y expansión de mercados de vivienda, lo que permite establecer que este centro urbano actúa como núcleo atractor de las mayores demandas generadas al interior de la Provincia.

En dicho contexto, la ciudad de Copiapó y consecuentemente su comuna ha resultado ser el asentamiento más relevante a nivel local, consolidándose como un centro operacional para la pequeña y mediana industria de la minería y también para el desarrollo agroindustrial del valle y además se constituye en el lugar preferente en donde reside gran parte de sus trabajadores y ejecutivos y en donde se desarrollan los servicios complementarios a estas actividades (MOP, 2007).

En este sentido, se entiende que las demandas relacionadas al desarrollo de proyectos de inversión privada en la provincia, son y serán acogidas principalmente por la Ciudad de Copiapó, toda vez que siendo un centro urbano de relevancia regional, las Políticas, Planes y Programas establecidos por el Gobierno Regional, en coordinación con el nivel central, estarán orientadas a ir fortaleciendo el rol jerárquico que este centro urbano posee actualmente.

El planteamiento anterior se corrobora al analizar lo expuesto en el Capítulo 11 del EIA, denominado de Relación del Proyecto con las Políticas, Planes y Programas de Desarrollo Regional y Comunal.

CMC fomentará la contratación de trabajadores pertenecientes a la región. Dadas las características del Proyecto, la contratación del personal será paulatina, llegando a un peak de contratación de 9.000 trabajadores en la etapa de construcción y en la etapa de operación se estima que será de 2.000 trabajadores.

Teniendo presente la voluntad de CMC de estimular la contratación de población de la región, es conveniente observar la situación de la población desocupada en la Región, la que según datos del INE, en el Informe Laboral, región de Atacama para el Trimestre Móvil Agosto – Octubre 2011, se estimó en 7.930 personas, de los cuales 5.300 son hombre (66,8%) y 2.640 son mujeres (33,2%) (Ver Tabla 6-5).

Tabla 6-5. Población Económicamente Activa Trimestre Móvil Julio – Septiembre 2011.

División Política - Administrativa	Población Económicamente Activa (Población de 15 años y más)						Tasa de participación Fuerza de Trabajo (%)
	Población en edad de trabajar		Ocupados		Desocupados		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Región de Atacama	216,22	100%	123,20	57,0	7,93	3,66	60,6
	Hombres		78,96	64,0	5,3	66,8	
	Mujeres		44,24	35,9	2,64	33,2	
Copiapó	120,59	100%	68,95	57,1	4,91	4,0	57,4

Fuente: INE, Informe laboral, Nueva Encuesta Nacional de Empleo, Región de Atacama Trimestre Móvil Julio – Septiembre 2011.

El Informe Laboral de región de Atacama, para el trimestre Agosto – Octubre 2011, indica que una de las principales incidencias negativas en el empleo se registraron en "Explotación de minas y canteras", con un decrecimiento de 9,1% (2.530 personas), con respecto a los datos de del Informe Laboral de la región de Atacama para el trimestre Agosto – Octubre 2010.

En consecuencia, de acuerdo a los antecedentes proporcionados por el INE Atacama, existen al menos 2.530 trabajadores cesantes, calificados en la rama de ocupación "Explotación de minas y canteras" para el trimestre móvil trimestre Agosto – Octubre 2011[32]. Es posible por tanto, que esta oferta de mano de obra calificada, sea absorbida por la contratación de personal para la etapa de construcción del Proyecto "Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale", por ende, se mantiene la conclusión presentada en Capítulo 6, acerca de la dimensión bienestar social básico: el Proyecto no generará efectos negativos en el acceso de los grupos humanos a bienes, equipamiento y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y equipamiento sanitarios.

Dicha conclusión además se respalda en el hecho de que los campamentos de construcción y operación del Proyecto, contarán con las instalaciones necesarias para proveer los servicios básicos y equipamiento a sus trabajadores, de tal forma de no afectar la demanda existente en la Región.

[32] Con respecto a la rama de ocupación "Explotación de minas y canteras" para el trimestre Julio – Septiembre del 2011, el Informe Laboral indica que una de las principales incidencias negativas en el empleo se registraron en Explotación de minas y canteras, con un decrecimiento de 15,2% (4.440 personas) respecto del mismo trimestre en el año 2010.

6.1.13 Respecto de la LAT. LA COIPA – PIEDRA PÓMEZ, se solicita al Titular un plano que identifique los lugares de postación de la línea eléctrica con escala 1:50.000 Datum WGS84 Huso 19s y la distancia a las cercanía de los límites de la comunidad Colla Diego de Almagro. Además se solicita evaluar los impactos potenciales del sector con su vida y costumbres; y proponer las medidas de mitigación reparación y/o compensación adecuadas.

Respuesta: 6.1.13

Cabe señalar que según la revisión de antecedentes de segundas fuentes indicados en la Línea de Base de Medio Humano, Capítulo 5, sección 5.4 del EIA, en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[33] de la Región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes. Por lo tanto no se considera necesaria la generación de cartografía de mayor detalle para el sector y la obra aludida en la pregunta.

Además, se debe indicar que, sumado a los resultados de línea base y desde el punto de vista legal administrativo, con fecha 19 de diciembre de 2011, la Subdirección Norte de CONADI informa que se encuentran en análisis las reclamaciones de tierra de la Comunidad indígena Colla de “Diego de Almagro”, no obstante no proporciona mayores detalles y además indica que no dispone de información cartográfica oficial (Ver respuesta 4.4.1).

En respuesta a lo solicitado por la autoridad, y para demostrar la no ocurrencia de los potenciales impactos que el Proyecto podría ocasionar[34], en la Tabla 6-6se presenta el análisis de los potenciales indicadores de alteración generados por el Proyecto, según las cinco dimensiones constitutivas de los grupos humanos para la Comunidad Indígena Colla de “Diego de Almagro”.

[33] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

[34] En base al Anexo 1 de la Guía de criterios para evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), 2006, de la ex CONAMA.

Tabla 6-6. Comunidad Indígena "Diego de Almagro". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas., frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas. • Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	No se identifican impactos positivos ni negativos en la Dimensión Geográfica de esta comunidad, porque no presenta ocupación ni uso actual en las zonas que el Proyecto planea emplazar sus obras, incluida la LAT La Coipa-Piedra Pómez. Para la instalación y mantenimiento de la LAT La Coipa – Pómez, se utilizará la Ruta Internacional CH-35, de modo que tampoco mediante esta actividad se afectarán rutas pedestres o troperas, o algún lugar de uso exclusivo de esta comunidad.
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración • Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto "Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale" no involucra presencia de población flotante (trabajadores) en áreas pobladas o utilizadas actualmente por esta comunidad.
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión, porque el Proyecto "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" no proyecta obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus expresiones culturales.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades económicas de subsistencia • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no proyecta obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus actividades económicas
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios • Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no planea obras ni ubicar a los trabajadores en las tierras o territorios que actualmente utiliza esta Comunidad Indígena.

6.1.14 Respecto del campo de Pozo Piedra Pómez, se solicita al Titular un plano escala 1:50.000 Datum WGS84 Huso 19s de los lugares que pasa el acueducto y los impactos considerados, ya que en el sector existen sitios ceremoniales de comunidades indígenas, paraderos de veranada a distancia, que no han sido evaluados en el EIA presentado.

Respuesta: 6.1.14

Cabe señalar que según la revisión de antecedentes de segundas fuentes indicados en la Línea de Base de Medio Humano, Capítulo 5, sección 5.4 del EIA, en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[35] de la Región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes. En este sentido, la Línea de Base de Medio Humano se aboca a la caracterización de la de comunidad indígena Colla de Río Jorquera.

[35] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

En el contexto de la dimensión antropológica, se presenta el Plano 5.4.6 “Sitios de significación cultural de la comunidad Colla de Río Jorquera”, en donde se muestran las obras del Proyecto y los sitios de significación cultural de la comunidad Colla antes señalada.

De acuerdo a lo señalado, no es posible acoger la solicitud de la autoridad, ya que el Proyecto no prevé interceptar tierras o territorios de ocupación actual de otras comunidades indígenas pertenecientes a la región de Atacama, de manera que no se afectaran sus sitios ceremoniales, ni se obstaculizará la realización de sus expresiones culturales.

6.1.15 Respecto del concentraducto se solicita al Titular un plano escala 1:50.000 Datum WGS84 Huso 19s, que identifique las veranadas, majadas donde existen tierras y territorios indígenas y colocar el emplazamiento de dicha obra.

Respuesta: 6.1.15

Se acoge la solicitud de la autoridad, en los planos 6.1.6-1 y 6.1.6-2 se presentan las veranadas y majadas donde existen tierras indígenas pertenecientes la comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes y el emplazamiento del concentraducto.

6.1.16 Respecto del sector del campamento, se solicita al Titular identificar los lugares de paso de comunidades y animales en el sector La Gallina, a través de un plano escala 1:50.000 Datum WGS84 Huso 19s, y evaluar el impacto por el proyecto al uso del territorio de las comunidades, Además se consulta al Titular cuales serán las medidas de mitigación para que el uso del sector de pastos, yerbas medicinales se mantenga en su hábitat natural y no se vea impactado por las instalaciones del proyecto.

Respuesta: 6.1.16

En relación a la solicitud de la autoridad, es preciso indicar, que como resultado de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje (2008, 2009 2011), no se identificaron ruta de crianceros en dirección al sector de La Gallina, por lo que no se estima necesaria la presentación de la cartografía con el detalle señalado. Sin embargo en los Planos 6.1.6-1 y 6.1.6-2 se presentan todas las rutas existentes en el área de la cuenca del río Nevado.

No obstante, para minimizar los efectos adversos sobre el hábitat para la fauna, producto de las actividades de construcción, específicamente por el paso de los vehículos del Proyecto se habilitaran atraviesos para la fauna, en el sector del camino Planta – Campamento con el propósito de facilitar el desplazamiento de los macro mamíferos hacia las zonas de pastura cercanas a La Gallina. Estos atraviesos pueden ser utilizados también por crianceros de la zona. Esta medida se encuentra detallada en el Capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”, numeral 7.2.2 Fauna, literal d) “Habilitación de atraviesos para fauna”. Los lugares elegidos para la habilitación de los atraviesos para la fauna y los lugares de paso de crianceros se presentan en el Plano 6.1.16, escala 1:50.000, en donde además se verifica que las rutas en la zona siguen hacia el sector de Pircas negras y no hacia el área de La Gallina, en atención a lo solicitado por la autoridad.

Con respecto a la consulta de la autoridad acerca de medidas de mitigación para el uso de pastos, en el Capítulo 7 "Plan de Manejo Ambiental", numeral 7.3.3 se propone un "Plan integral de apoyo al desarrollo de la actividad de ganadera" basado en el mejoramiento agronómico de las prácticas de la criancería trashumante y el apoyo al mejoramiento y aprovisionamiento de fuente permanente de forraje.

Además, se indica que según los contenidos del capítulo 5 "línea de Base" y la evaluación presentada en el Capítulo 6 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales", no existen efectos sobre la variable etnobotánica. Sin perjuicio de lo anterior, respecto de las acciones voluntarias orientadas a la puesta en valor y promoción de esta variable, se indica que se colaborará en proyectos de emprendimiento turístico vinculados a costumbres ancestrales del mundo Colla, como la utilización de hierbas medicinales, tejidos a telar, ceremonias y manifestaciones artísticas. En segundo lugar, se fomentará la cultura Colla mediante un registro y publicación de un libro con las hierbas tradicionales de la Comunidad Colla y sus usos más habituales y en tercer lugar, la construcción de un "museo de sitio" en el sector de río Jorquera (Capitulo 7 "Plan de Manejo Ambiental", numeral 7.6.7).

6.1.17 En la etapa de construcción y operación, en el sector Mina-Planta, se encuentra el asentamiento colla denominado Anselmo, por lo que se solicita al Titular evaluar el impacto en este sector incluyendo la calidad del aire, debiendo ampliar su línea de base.

Respuesta: 6.1.17

El sector denominado Vega Anselmo corresponde a un área utilizada de manera esporádica por la Comunidad Indígena Colla de Río Jorquera y sus Afluentes para la ganadería estacional en la cordillera y además corresponde a un sitio especial para el marcado de animales y no corresponde a un asentamiento colla.

6.2 Transporte

6.2.1 Se solicita al Titular evaluar y comparar el tráfico vehicular actual v/s tráfico vehicular en la etapa de operación del proyecto, tomando todas las medidas necesarias, de manera de no congestionar el tránsito, para no dañar el objetivo de la carretera C-35 considerada productiva.

Respuesta: 6.2.1

Dentro de la sección Evaluación de Impacto Vial del Anexo 6-D Modelación Vial del EIA, se presenta la evaluación del tráfico en la etapa de operación y las medidas para evitar la congestión del sector.

6.2.2 En relación a la utilización de la Ruta 31 – Ch, en la etapa de construcción del proyecto, se solicita al Titular cuantificar el impacto en el estado de conservación del camino en cuestión. Asimismo, se requiere analizar las condiciones de seguridad vial de la ruta afecta, poniendo especial énfasis en las intersecciones de caminos públicos.

Respuesta: 6.2.2

De acuerdo a la Línea de Base Ambiental de Vialidad (Capítulo 5 sección 5.6), se realizó la modelación del componente en términos de niveles de servicio, demoras promedio y longitudes de cola (congestión vehicular), principales indicadores de desempeño de una intersección (Anexo 6-D: Modelación Vial); para la cual se pudo inferior; luego de cuantificar el impacto; que no se generarán efectos adversos. Cabe señalar que sobre el componente de Vialidad, el Proyecto Aldebarán que fue aprobado por la RCA 14/2002, también consideró la Ruta 31-Ch (entre otras) dentro de su predicción y evaluación de impactos ambientales, obteniendo el mismo resultado: no hay impactos significativos adversos.

Finalmente se considera suficiente la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales presentados en el EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*", de acuerdo a la letra g) del Artículo 12 Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental y a la letra d) del Artículo 12 Párrafo 2° Del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental del Título II De los Instrumentos de Gestión Ambiental establecido en la Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiental (Mod. Ley 20.173/2007).

6.2.3 Dada la envergadura del proyecto se hace necesario efectuar un estudio más acabado de la componente Transporte, que contenga todas las rutas a utilizar, cruces y acceso; evalúe el impacto que puede sufrir la vía (incluyendo términos físico en cada tramo) y donde además proponga medidas de mitigación viales de acuerdo a la amplitud del proyecto. Si bien existen medidas abordadas en el proyecto Aldebarán, el actual proyecto en evaluación acrecienta el tema de transporte inicialmente expuesto.

Respuesta: 6.2.3

Cabe señalar que el estudio de línea de base Vialidad (Capítulo 5.6), y además el Anexo 6-D Modelación Vial, caracteriza la situación actual y futura de transporte en el área de influencia y las posibles consecuencias del desarrollo del Proyecto en la vialidad local. Además, se establecen y calculan los flujos vehiculares futuros, que demandarán las rutas de acceso en las etapas de construcción y operación. De esta forma, se obtiene una clara imagen de la situación futura, de manera de obtener y evaluar los impactos del Proyecto en el sistema de transporte local.

6.3 Paisaje y Turismo

6.3.1 Se solicita al Titular evaluar los efectos en la imagen del destino, al desarrollarse el presente proyecto, principalmente en las áreas turísticas reconocidas durante el desarrollo de esta línea base.

Respuesta: 6.3.1

Los efectos mencionados y la relación con el Proyecto se puede observar a lo largo de todo el Capítulo 11 y en todos los estudios citados en la respuesta a la pregunta 5.6.1 del presente

Adenda, no arrojando incompatibilidades y/o impactos ambientales, salvo los ya documentados en el texto principal del Estudio de Impacto Ambiental.

6.3.2 El Titular deberá evaluar en forma efectiva los posibles efectos que se generarían en cada uno de los componentes ambientales que conforman el paisaje e inducen en su conjunto al desarrollo turístico, y como pudiera verse afectado el turismo y sus componentes, por el desarrollo del proyecto; lo anterior luego de ampliar la línea base, también solicitados en el presente ICSARA.

Respuesta: 6.3.2

Ver respuesta 5.6.1 del presente Adenda.

6.3.3 El Titular deberá señalar mediante estudios concretos sobre la relación entre los acuíferos; sí efectivamente podría generarse algún impacto o incidencia sobre los espejos de agua del Salar de Maricunga, Laguna Santa Rosa y Laguna Verde, producto de las extracciones de agua en el sector de Piedra Pómez, esto considerando que podría verse afectado tanto el paisaje del salar como la avifauna presente en la Laguna Santa Rosa y Laguna Verde, cuya biodiversidad también inducen al turismo de la Región.

Respuesta: 6.3.3

Los estudios concretos mencionados constituyen los volúmenes X, XI y XII del Estudio de Impacto Ambiental presentado a evaluación, además de lo referido en el capítulo de Línea de Base para los efectos de flora, vegetación fauna y recursos hídricos, los que toman como áreas de estudio las zonas correspondientes al salar de Maricunga, laguna Santa Rosa y laguna Verde.

Además todos los potenciales efectos han sido evaluados en el capítulo correspondiente, ya sea como parte de la evaluación de recursos hídricos (en donde se describen los humedales sensibles aledaños ya mencionados) y paisaje, no identificándose impactos negativos significativos.

Por lo tanto se estima que existen los suficientes estudios concretos que acreditan la relación entre los acuíferos; y son capaces de determinar que efectivamente no se generará impacto o incidencia sobre los espejos de agua del salar de Maricunga, laguna Santa Rosa y laguna Verde, producto de las extracciones de agua en el sector de Piedra Pómez.

6.3.4 Se solicita al titular determinar que impactos podrían generarse en los sectores dunarios, (acumulaciones de arenas u otros) producto de la instalación de la tubería del concentraducto y si en estos sectores pudieran verse afectado el normal desarrollo del evento del Desierto Florido.

Respuesta: 6.3.4

No se definen impactos al sector dunario fruto de las actividades/obras del concentraducto, como se indica en la sección 6.2.5.1.2 del Capítulo 6 de evaluación de impactos ambientales.

En cuanto al desierto florido, no se identificaron impactos negativos significativos dado que la zanja del ducto es temporal y no daña los constituyentes bióticos en la matriz de suelo, depositándolos en el mismo lugar en el instante de proceder al tapado de los ductos.

Sin embargo y si bien se mantiene el juicio en torno a que las instalaciones anexas son de carácter puntual y por lo tanto no son generadoras de impacto significativo por su expresión areal en comparación a la zona de ocurrencia del desierto florido, se ha considerado la incorporación como actividad del rescate previo de semillas y bulbos insertos en la matriz para su reincorporación posterior en aquellas zonas de botaderos, estaciones de válvulas y piscinas de emergencia, con el fin de salvaguardar el potencial efecto que sobre estos sectores puntuales el Proyecto pueda producir en relación al desierto florido.

6.3.5 Se solicita al Titular incorporar una matriz de identificación de impactos, durante la construcción, operación y cierre , de todas las actividades a desarrollar por el proyecto y que generan un impacto sobre el valor paisajístico y turístico del sector como lo son el patio de estacionamiento, la planta de osmosis inversa, los residuos generados durante la construcción del Acueducto y concentraducto y las instalaciones de apoyo a las mismas (como las estaciones y piscinas), el aeródromo, la pila de lixiviación, botaderos, líneas eléctricas e infraestructuras de apoyo, entre otras.

Respuesta: 6.3.5

La matriz aludida se encuentra desarrollada en la tabla 6.3 (punto 6.2.2, Identificación de los Componentes y Factores Ambientales del Proyecto) del Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales”.

6.3.6 Se solicita al Titular evaluar los impactos en las inmediaciones del Desierto, que son considerados sectores de valor turístico y paisajístico, con respecto a las estaciones de bombeo y otras producto de acueducto y concentraducto.

Respuesta: 6.3.6

Estas materias se encuentran contenidas en las respuestas a las observaciones 6.3.4 y 5.6.1.

6.4 Recurso Hídrico

6.4.1 Se solicita al Titular indicar cuáles serán los canales de regadío que se verán afectados por los atraviesos mencionados en el EIA (concentraducto, acueducto, acueducto de agua desalada, caminos, etc.).

Respuesta: 6.4.1

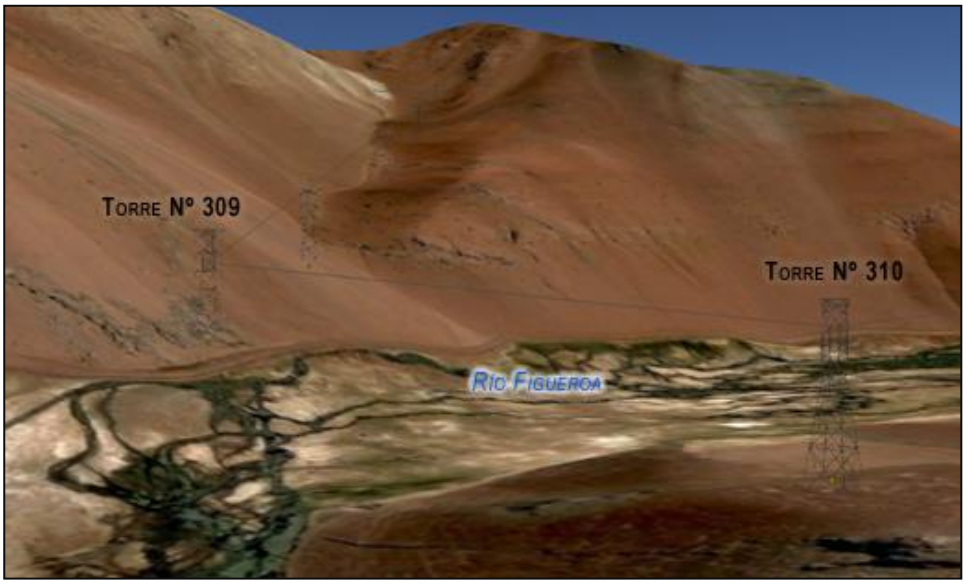
Se aclara que las obras lineales del Proyecto (concentraducto, acueducto, acueducto de agua desalada y caminos) no afectarán canales de regadío. Asimismo, la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado, en su paso por terrenos cultivables de Nantoco, no contempla instalar torres en lugares que puedan afectar canales de regadío.

6.4.2 En relación a la Línea a de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado punto 2.3.4.1.11 -Cruce con ríos- el Titular declara el atravieso por dos cauces naturales, Río Copiapó y Río Figueroa en el que señala que sus estructuras no serán instaladas en el cauce, en relación a este punto se solicita al Titular precisar a qué distancia exacta se encuentran de los respectivos ríos y si se contempla el periodo de máxima crecida de estos. También se solicita indicar todos los atraviesos que se efectuarán por los cauces de escurrimiento intermitente (quebradas) y si estos se verán afectados en periodos de crecidas.

Respuesta: 6.4.2

En la siguiente figura se precisa la ubicación de las estructuras de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado en cruce de Río Figueroa.

Figura 6-4. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Figueroa

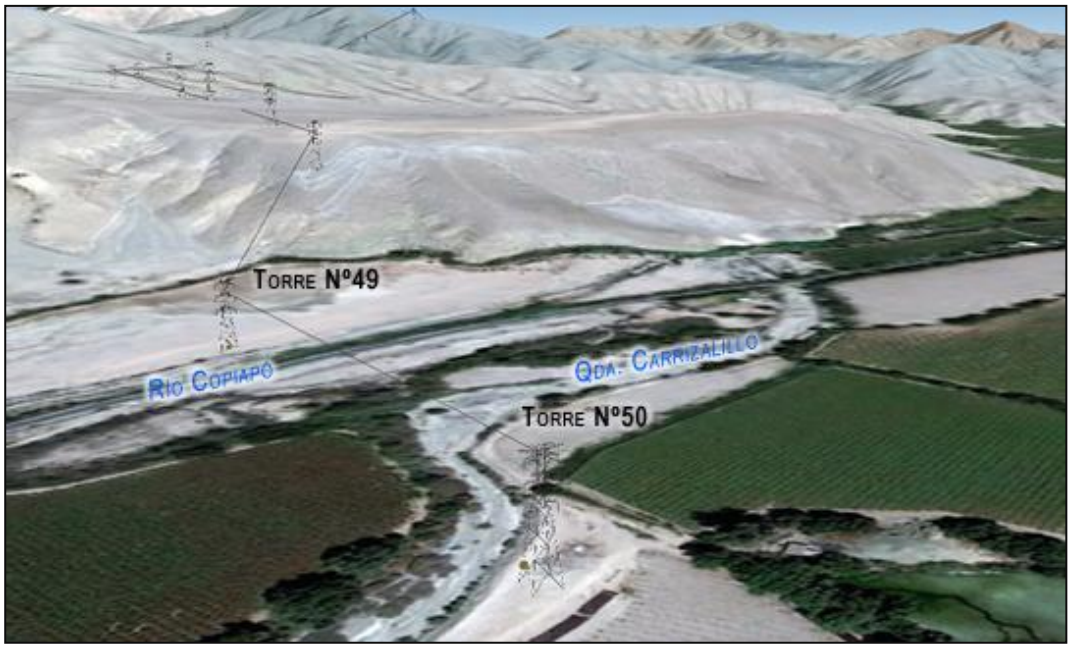


Fuente: Imagen satelital extraída de Google Earth, la fecha de la imagen corresponde al 24 de Octubre del 2004; Obras: CMC.

Se precisa que la distancia al cauce del río Figueroa desde la Torre Nº 309 es de 23,6 metros y desde la Torre Nº 310 es de 115,48 metros.

La siguiente figura muestra la ubicación de las estructuras de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado en cruce de Río Copiapó.

Figura 6-5. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Copiapó



Fuente: Imagen satelital: Extraída de Google Earth, la fecha de la imagen corresponde al 24 de Octubre del 2004; Obras: CMC.

Se precisa que la distancia al cauce de la Quebrada Carrizalillo desde la Torre Nº 50 es de 17,5 metros y la distancia al cauce del Río Copiapó desde la Torre Nº 49 es de 16,5 metros.

En el Plano 6.4.2 Cruces de cauce, se presentan todos los atraviesos que se efectuarán por los cauces de escurrimiento intermitente (quebradas).

De acuerdo a los antecedentes presentados, ninguno de los cruces aéreos de Línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado afectará los cauces de escurrimiento permanentes (río Figueroa y río Copiapó) o intermitente (quebradas) en periodos de crecidas, debido a la instalación de sus estructuras.

6.4.3 *En el numeral 5.4.4.3 del capítulo 5 línea de base del EIA, el Titular señala que, el análisis espacial de calidad de agua en el área de estudio para el Cianuro no se realizó, ello debido a que la mayor parte de los datos se encuentran por debajo de los límites de detección. Al respecto se hace presente al Titular que, dado lo planteado, se asume entonces que la línea de base de calidad de aguas superficiales en lo que respecta a Cianuro es nula y dependiente del límite de detección de la metodología de muestreo. Mismo supuesto se asume para la línea de base asociada a la calidad de aguas subterráneas. Por lo anterior en el evento de detectarse presencia de cianuro en las aguas superficiales o subterráneas, se entenderá que dicho efecto ha sido aportado por su proyecto.*

Respuesta: 6.4.3

La concentración del ión cianuro registrada en todos los tramos prospectados efectivamente fue menor a 0,02 mg/l, valor que corresponde al límite de detección de la técnica analítica utilizada en laboratorio. La metodología analítica corresponde a la indicada en la NCh 2313 / 14, Of 1997, consignada en Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 4500-CN. Electrodo específico[36]. Es así como los valores de concentración de cianuro medidos durante los períodos de estudio, fueron menores que el valor máximo establecido en la NCh 1.333 Of. 78 (0,2 mg/l), por lo que se puede decir que el recurso hídrico está bajo los rangos de cianuro permitidos para riego.

Por otro lado, según la definición de límite de detección propuesto por IUPAC (1995)[37], éste es el valor mínimo detectable; sin embargo, este límite no es capaz de decidir si se detecta un analito (elemento o compuesto de interés) o no.

Por lo anteriormente planteado, los valores registrados de este parámetros son muy bajos incluso, bajo los límites de detección de las técnicas utilizadas, y se encuentran bajo los límites permitidos según la norma mencionada.

6.4.4 En el numeral 2.4.7.2 del capítulo 2, el Titular señala que, la fuente de agua para la fase de construcción provendrá principalmente del rio La Gallina, donde éste es Titular de derechos de aprovechamiento de aguas superficiales por 52 l/s. Específicamente para el consumo de agua potable, el Titular menciona que, el agua será tratada en la planta de osmosis inversa localizada en el campamento Casale, aprobada por la COREMA Región de Atacama mediante Resolución Exenta N° 14/02. Por otra parte, en el numeral 3.2 del Anexo 2-F, el Titular indica que, las fuentes de abastecimiento de agua para cada frente de construcción se definirán antes de iniciar las obras respectivas, considerándose para tal efecto las fuentes que cuenten con derecho de agua o autorización del proveedor (en el caso de agua adquirida a terceros). Sobre la materia, se solicita al Titular precise cuál(es) será(n) la(s) fuente(s) de abastecimiento de este insumo para la etapa de construcción de su proyecto, y evalúe detalladamente el efecto de esa extracción sobre el respectivo sistema hídrico, teniendo presente que, de acuerdo a lo indicado en la Tabla N° 2-46 del capítulo 2 del EIA, el Titular estima que en total requerirá para dicha fase un volumen de 4,05 Mm3. En relación al uso del recurso hídrico, el Titular deberá considerar lo indicado en el Decreto N° 281, de 15 septiembre 2011 del Ministerio de Obras Públicas, que declara zona de escasez la cuenca del río Copiapó.

Respuesta: 6.4.4

En la respuesta a la observación 1.20.9 se indica la procedencia del agua potable en la etapa de construcción del Proyecto, para cada sector evaluado.

[36] APHA, AWWA & WEF (2005) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition, 2005.

[37] IUPAC, (1995). Nomenclature in Evaluation of Analytical Methods including Detection and Quantificaction Capabilities, Pure & Appl. Chem., 67 1699-1723.

Con respecto a la evaluación del efecto de la extracción en el río La Gallina se aclara que se evalúa y califica el impacto en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos, sección 6.2.5.1.3.

No obstante, dadas las características de la intervención, la operación de los derechos de aprovechamiento considera la extracción de los 52 l/s legalmente entregados a Compañía Minera Casale, manteniendo el caudal mínimo determinado (Anexo 6.5.13 Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina), el que es variable según la época del año. Dicha operación permitirá mantener el sistema de vegas ubicado en el río La Gallina libre de afectación, dado que bajo cualquier escenario hidrológico futuro, se mantendrá el caudal ecológico en su cauce.

6.4.5 En el numeral 3.3 del Anexo 2-J, el Titular define 4 escenarios para el plan de seguimiento de calidad de aguas superficiales asociado al sector de Río Nevado, en los que se incluyen como referencia de umbral el cumplimiento de normas de calidad de agua potable y de riego. Asimismo, según los datos de calidad presentados en la línea de base, estos muestran excedencia en algunos valores límites establecidos en las normas antes mencionadas. Respecto de lo anterior, se solicita al Titular presentar detalladamente la definición de umbrales de activación en función de los resultados del análisis de línea base, de tal manera de asegurar el mantenimiento de las condiciones naturales del sistema hídrico objeto de influencia.

Respuesta: 6.4.5

En la versión actualizada del Plan de Manejo de Aguas (Anexo 6.4.5 de este Adenda), se presentan los valores umbrales para la activación de cada uno de los planes de acción asociados al seguimiento de la calidad de aguas superficiales y subterráneas.

6.4.6 El Proyecto pretende abastecerse en su fase de operación, de un campo de doce pozos, ubicados en el área de Piedra Pómez en la cuenca del Salar Maricunga. El Titular cuenta actualmente con los derechos de aprovechamiento y con la aprobación ambiental de las extracciones por Resolución Nº 14/2002. Tomando en cuenta que: Las cuencas endorreicas de los salares poseen todos un balance hídrico negativo por su alta evaporación; que en el caso del salar de Maricunga un 90% de su recarga proviene del lado sur (Ciénaga Redonda) y sur/este (Pampa Piedra Pómez) del salar; el balance general de la cuenca en:

Entradas (l/s)					Salidas (l/s)				
Zona	**Superf.**	**Subt.**	**Recarga**	**Total**	**Evaptr.**	**Usos**	**Superf.**	**Subt.**	**Total**
Z1	0	114	427	541	73	274	50	144	541
Z2	50	144	251	445	0	195	0	250	445
Z3	0	250	894	1.144	0	707	0	437	1.144
Z4	0	437	0	437	247	190(*)	0	0	437

(*) Uso in situ correspondiente a la evaporación desde las lagunas Fuente: Análisis de la situación hidrológica e hidrogeológica de la cuenca del salar de Maricunga, III Región, Dirección General de Aguas, marzo de 2006.

En consecuencia, se puede asumir que la extracción de 900 l/s por parte del Proyecto Casale, desde el área de la mayor recarga de la cuenca Maricunga, excederá largamente a la producción hídrica de ésta.

Los efectos esperados serían: Afectación del Salar y de la Laguna Santa Rosa, que tiene la función de un acumulador de recursos hídricos en el sur del Salar y los distribuye por un canal natural hacia el norte del salar, área que cuenta solamente con un 10% de los aportes totales afluentes al salar. Se puede esperar una significante afectación de los niveles freáticos en el área, que se expresaría también en los niveles superficiales (lagunas) y sub-superficiales del salar y de su cuenca. Además el mismo Titular declara los siguientes potenciales impactos: Reducción de superficie de evaporación y caudal en el sistema Peñas Blancas – Laguna Verde, por las actividades de extracción del Campo de Pozos de Piedra Pómez, específicamente para los pozos ubicados en el área de Barrancas Blancas; Descenso de niveles de agua subterránea en la zona limítrofe de las cuencas hidrográficas de Piedra Pómez y Río Lamas; Reducción del flujo regional difuso; y Reducción de caudal en el sistema río La Gallina. Dado lo anteriormente expuesto, el Titular debe considerar estos impactos como significativos a su proyecto, expresando para ello las medidas pertinentes para mitigar, compensar o reparar dichos impactos.

Respuesta: 6.4.6

El Proyecto Casale considera la extracción de agua desde el acuífero de Piedra Pómez, para lo cual se ha establecido un completo programa de operación de los pozos de bombeo localizados en este acuífero, el que dispone de un Plan de Alerta Temprana para su operación ambientalmente sustentable (en Anexo 1.22.1 se acompaña versión actualizada de dicho Plan de Alerta Temprana).

De los resultados de los análisis técnicos y ambientales se han descartado efectos negativos de la operación del campo de pozos de bombeo en Piedra Pómez sobre el Salar de Maricunga o la Laguna Santa Rosa.

En cuanto a la reducción de caudal en el río La Gallina, se puede indicar que de acuerdo al "Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina", adjunto en Anexo 6.5.13, trabajo desarrollado por el Centro de Ecología Aplicada (CEA), se determinó el caudal mínimo que se puede tener en el río La Gallina, de manera de no afectar a los sistemas bióticos que se desarrollan en torno a su cauce.

6.4.7 El área del proyecto se verá afectada por: Tendidos de alta tensión, un significativo aumento del tránsito, la instalación de bombeos y tuberías. Además. El segundo atractivo turístico es la fauna silvestre presente en el área, especialmente los flamencos y camélidos, todas estas especies declaradas "en peligro de extinción", migratorias y dependientes del recurso hídrico del área. Sin embargo, el Titular ha declarado, que no existirán afectaciones de otras cuencas por las extracciones en el campo Piedra Pómez, ya que se trata de una cuenca exorreica (cerrada). En este sentido se debe mencionar, que el término exorreico se refiere a las condiciones de aguas superficiales. Es decir, las aguas subterráneas, si podrían ser afectadas con consecuencias, que traspasan los límites de las cuencas. El Titular reconoce esta condición, ya que señala en su EIA, lo siguiente "Respecto al flujo subterráneo en Pómez se puede señalar que se ha detectado un comportamiento poco usual, dado que en el sector de Pómez Central se calcula mediante fórmulas empíricas y la modelación, un caudal subterráneo de al menos 600 L/s los cuales se reducen paulatinamente hacia el sur llegando a caudales entre 5 y 10 L/s aguas abajo, en el límite con la cuenca del Río Lamas, sector dominado por unidades geológicas menos permeables, y con un estrechamiento formado por dos domos dacíticos. Esta diferencia de caudal indica que necesariamente deben existir salidas de agua desde el acuífero hacia el sistema de flujo regional ya que hacia el oeste se encuentra la Cordillera de Claudio Gay que se considera como el límite oeste del acuífero" dado lo anterior la extracción excesiva de agua de cuencas endorreicas afectará a los humedales, tanto altoandinos como a los costeros. El uso del agua en Atacama, golpeada por una reconocida y grave crisis hídrica, se reviste del análisis detallado del frágil equilibrio de las masas de agua subsuperficiales, por cuanto la disminución de acuíferos de sectores en mayor altura, podrían producir desequilibrios y alteraciones en los inferiores así, el humedal del río Copiapó, ubicado en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos – Isla Grande de Atacama, podría verse afectado, alterando su función de importante reserva de agua del sistema, de biodiversidad y de valor paisajístico innegable en esta área, la cual es una de las 3 áreas en el país que gozan de este status reconocido mundialmente. Dado lo anterior se solicita al Titular evaluar el impacto referente a la componente hídrica y su afectación a otros humedales, que no poseen conexión a través de aguas subsuperficiales.

Respuesta: 6.4.7

Para la operación de los campos de pozos de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, se cuenta con un Plan de Alerta Temprana (PAT) y un Plan de Monitoreo (en el Anexo 1.22.1 se entrega el Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado), cuyo objetivo principal es establecer un conjunto de variables hidrogeológicas a controlar, así como también definir el seguimiento de ellas, de manera de contar con los elementos que permitan verificar si se están respetando las condiciones establecidas para un manejo sustentable de los recursos hídricos en el acuífero de Piedra Pómez.

En relación a lo anterior, se debe considerar que un manejo sustentable del acuífero de Piedra Pómez, incluye el mantener los efectos de la operación de los campos de pozos confinada a los límites del mencionado acuífero, sin afectar los sistemas aledaños, tales como río Lamas y Laguna Verde. De esta manera, el PAT definido (en conjunto con el plan de monitoreo) para este Proyecto permite detectar anticipadamente eventuales efectos que se pudieran producir en

dichas cuencas adyacentes, en términos de recursos hídricos (lo que incluye la mantención de los niveles en la Laguna Verde y su entorno), ya que mantener el cono de descenso confinado dentro de la cuenca de Piedra Pómez, impide la expansión de éste hacia los sectores vecinos y que consecuentemente se afecten los sistemas hídricos y vegetacionales de éstos.

De todas maneras, si pese a todo el control que implica la aplicación del PAT diseñado para el presente Proyecto, se detectaran efectos que se expanden a las cuencas adyacentes, en el plan se formulan las medidas de corrección y los planes de acción necesarios, en función de los resultados del monitoreo y la evaluación periódica del sistema hídrico.

6.4.8 Se solicita al Titular modelar afectaciones de glaciares (albedo) por generación de material particulado en sus faenas.

Respuesta: 6.4.8

La modelación solicitada forma parte del capítulo 6 “Evaluación y predicción de Impactos Ambientales”, específicamente en el Punto 6.3.1.3 y en el Anexo 6-C, en donde se concluye que no existen impactos referidos a esta variable.

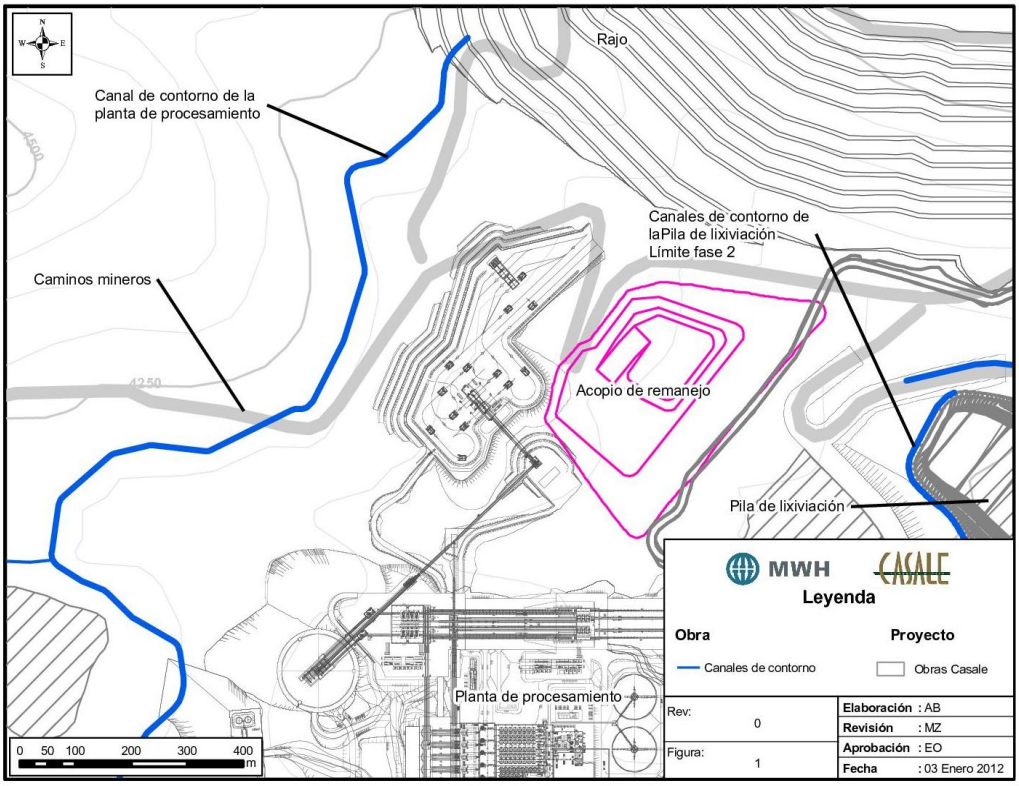
6.4.9 El Titular en el punto 2.3.2 Optimización de Procesos 2.3.2.2 Acopio de Sulfuros y Acopio de Remanejo del EIA, sólo señala para el acopio de sulfuros la existencia de un canal de contorno y un sistema de drenaje. Al respecto se solicita al Titular describir en detalle las medidas relacionadas con el Acopio de Remanejo. Además de detallar para ambos acopios las características de las plataformas construidas con material estéril, señalando si dichas obras aseguran la inexistencia de infiltraciones que puedan contener sustancias que pudiesen contaminar sistemas acuíferos.

Respuesta: 6.4.9

Las medidas de prevención, control y monitoreo de infiltraciones en el Acopio de Sulfuros se detallan en la respuesta a la observación 1.2.10.

Con respecto al Acopio de Remanejo, como se muestra en la siguiente figura, aguas arriba de esta instalación se ha considerado el canal de desvíos CH-PL-W1, el cual ha sido diseñado para un período de retorno de PMF nival. También por el lado norte y oeste del acopio se encuentran caminos mineros los cuales también consideran en su plataforma un desvío de aguas. Los desvíos en estos caminos, han sido diseñados para un período de retorno de 1:100 y verificados para un período de retorno de 1:200, ambos asociados al derretimiento de nieve.

Figura 6-6. Canal de Desvíos CH-PL-W1.



6.4.10 En la sección 2.3.2.4.2 Revestimiento del Depósito de Relaves del EIA. En relación al potencial rompimiento de la geomembrana e infiltración de soluciones, se consulta al Titular cómo se manejará el eventual contacto de estás aguas con aguas subterráneas. Además deberá presentar si las obras que desarrollará el Titular permitirá garantizar que las aguas que se conducirán al río Copiapó no tendrán eventos de contaminación y que en términos prácticos todas las aguas subterráneas que afloren serán capturadas por las tuberías y puntos de captación del proyecto.

Respuesta: 6.4.10

El depósito de relaves de limpieza contará con un sistema de drenaje proyectado bajo la geomembrana. Este sistema de drenes captará tanto las posibles infiltraciones que se generen desde el depósito de relaves de limpieza como también flujos de agua subterránea. En la sección en que estos drenes pasan bajo el muro de confinamiento, se instalarán piezómetros eléctricos y pozos de monitoreo y captación. Las aguas captadas por los pozos serán sometidas a un análisis para determinar la presencia o ausencia de aguas de contacto (proveniente de eventuales filtraciones del depósito). En caso de presencia de aguas de contacto, estas podrán ser captadas mediante bombas de pozo profundo y enviadas de vuelta al depósito de relaves de limpieza. Si el análisis indica ausencia de aguas de contacto, estas se dejarán fluir aguas abajo por los drenes longitudinales.

De manera de garantizar que las aguas que se conducirán al río Copiapó no tendrán eventos de contaminación, el Proyecto contempla un Plan Integral de Manejo de Aguas (capítulo 2 del EIA) para las fases de construcción, operación y cierre, en el cual se incluyen una serie de instalaciones y medidas para la preservación del recurso hídrico y mantener su calidad dentro de los rangos de línea base. En particular destaca el Sistema de Control de Infiltraciones que incluye un muro cortafuga que actuará como un barrera que permitirá la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para recircularlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto.

6.4.11 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-I Plan de monitoreo y plan de alerta temprana campo de pozos de Piedra Pómez 1.4 Objetivos Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana, se solicita al Titular evaluar la utilización de agua salada en un porcentaje del agua sacada de Piedra Pómez; lo cual puede ser más sustentable y permite generar acciones más adecuadas y rápidas en cuanto se puedan hacer uso de una u otra fuente de agua en el momento necesario y por los periodos de tiempo requeridos. En este sentido se solicita analizar el uso conjunto de ambas fuentes para satisfacer de forma segura y sustentable las necesidades hídricas del proyecto.

Respuesta: 6.4.11

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 1.22.2

6.4.12 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-I Plan de monitoreo y plan de alerta temprana campo de pozos de Piedra Pómez 1.2 Fases de Operación. Fase 2. Manejo de acuífero de Piedra Pómez orientado a controlar la expansión de efectos remanentes del bombeo hacia sectores sensibles que, "En esta fase se hace uso de aguas subterráneas extraídas desde el sector de barrancas Blancas, las que son tratadas para su posterior reinyección en el sector acuífero ubicado en la zona sur de Piedra Pómez y en las nacientes del río Lamas". Al respecto se solicita al Titular que se analice los efectos y mejoras que pueda tener el uso de parte del agua salada tratada en la planta de osmosis inversa para infiltrarla en las zanjas de inyección proyectadas en el sector centro y sur de Piedra Pómez, evitando extraer toda el agua desde el sector de Barrancas Blancas. Dicho análisis debe contemplar los tiempos de recuperación del acuífero con una u otra alternativa generando un uso dinámico de ambas fuentes de agua para permitir una mejor distribución del sector de Barrancas Blancas.

Respuesta: 6.4.12

Conforme a lo expresado en el EIA, no se prevén impactos derivados de la extracción de aguas del sector de Barrancas Blancas, durante la Fase II, para ser reinyectadas en Piedra Pómez. Por lo tanto, el Proyecto no considera uso de parte del agua salada en esta Fase II de reinyección.

6.4.13 Respecto al impacto RH1 Reducción de superficie de evaporación y caudal en el sistema Peñas Blancas- Laguna Verde. En consideración a la predicción del impacto, el Titular debe establecer una propuesta de medidas de monitoreo de los niveles de las agua en el sector de la Laguna Verde y acuíferos afluentes para evitar llegar a una punto de desecamiento que pusiera en riesgo la avifauna del lugar. Lo anterior es coherente con el planteamiento del Titular que señala que "En este sentido, la no afectación del sistema de lagunas someras periféricas a la Laguna Verde es esencial e incluso de mayor importancia biológica que las fluctuaciones de nivel que pueda sufrir la Laguna Verde propiamente tal, ya que una reducción del tamaño o desecamiento de ellas significaría una disminución de la calidad o la pérdida local del hábitat de las tres especies de flamencos, además de las otras aves acuáticas y fauna asociada".

Respuesta: 6.4.13

Para la operación de los campos de pozos de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, se cuenta con un Plan de Alerta Temprana (PAT) y un Plan de Monitoreo (en el Anexo 1.22.1 se entrega el Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado), cuyo objetivo principal es establecer un conjunto de variables hidrogeológicas a controlar, así como también definir el seguimiento de ellas, de manera de contar con los elementos que permitan verificar si se están respetando las condiciones establecidas para un manejo sustentable de los recursos hídricos en el acuífero de Piedra Pómez.

En relación a lo anterior, se debe considerar que un manejo sustentable del acuífero de Piedra Pómez, incluye el mantener los efectos de la operación de los campos de pozos confinada a los límites del mencionado acuífero, sin afectar los sistemas aledaños, tales como río Lamas y Laguna Verde. De esta manera, el PAT definido (en conjunto con el plan de monitoreo) para este Proyecto permite detectar anticipadamente eventuales efectos que se pudieran producir en dichas cuencas adyacentes, en términos de recursos hídricos (lo que incluye la mantención de los niveles en la Laguna Verde y su entorno), ya que mantener el cono de descenso confinado dentro de la cuenca de Piedra Pómez, impide la expansión de éste hacia los sectores vecinos y que consecuentemente se afecten los sistemas hídricos y vegetacionales de éstos.

De todas maneras, si pese a todo el control que implica la aplicación del PAT diseñado para el presente Proyecto, se detectaran efectos que se expanden a las cuencas adyacentes, en el plan se formulan las medidas de corrección y los planes de acción necesarios, en función de los resultados del monitoreo y la evaluación periódica del sistema hídrico.

6.4.14 Respecto al impacto RH2 Descenso de niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas. En relación a este impacto, calificado negativo, se solicita al Titular proponer el sistema de monitoreo de los niveles de agua y vegetación azonal hídrica (Con énfasis en bofedales) y que este se constituya en un sistema de alerta temprana.

Respuesta: 6.4.14

El impacto de “Descenso de niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas”, se califica efectivamente como negativo medio bajo. Sin embargo, se debe tener presente que para la operación de los campos de pozos de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, se cuenta con un Plan de Alerta Temprana (PAT) y un plan de monitoreo (en el Anexo 1.22.1 se entrega el Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado), cuyo objetivo principal es establecer un conjunto de variables hidrogeológicas a controlar, así como también definir el seguimiento de ellas, de manera de contar con los elementos que permitan verificar si se están respetando las condiciones establecidas para un manejo sustentable de los recursos hídricos en el acuífero de Piedra Pómez.

En relación a lo anterior, se debe considerar que un manejo sustentable del acuífero de Piedra Pómez, incluye el mantener los efectos de la operación de los campos de pozos confinada a los límites del mencionado acuífero, afectando lo menos posible a los sistemas aledaños (río Lamas y Laguna Verde). De esta manera, el PAT definido para este Proyecto permite detectar anticipadamente eventuales efectos que se pudieran producir en dichas cuencas adyacentes, en términos de recursos hídricos (que en este caso se ve asociado a niveles piezométricos principalmente), ya que mantener el cono de descenso confinado dentro de la cuenca de Piedra Pómez, impide la expansión de éste hacia los sectores vecinos y que consecuentemente se afecten los sistemas hídricos y vegetacionales de éstos.

De todas maneras, si pese a todo el control que implica la aplicación del PAT diseñado para el presente Proyecto, se detectarán efectos que se expanden a las cuencas adyacentes, en el plan se formulan las medidas de corrección y los planes de acción necesarios, en función de los resultados del monitoreo y la evaluación periódica del sistema hídrico.

De esta manera, el PAT se centra en la medición de los cambios en niveles de agua en Puntos de Control que se encuentran localizados muy lejos de los objetos de protección que en este caso son las áreas con bofedales en las nacientes de río Lamas.

Finalmente, se propone realizar un monitoreo mediante imágenes hiperespectrales una vez al año, en la época de máxima expresión de la vegetación, con el fin de controlar que la cobertura y las especies se mantengan. Esta información debiese ser calibrada con información de campo de la vegetación y cruzada con la red de pozos de monitoreo, punteras y aforos, de tal forma que cualquier cambio en la cobertura, especies o vigor de la vegetación, sea concordante con la disponibilidad hídrica.

Es importante considerar que a lo largo del río Lamas, el tramo ubicado aguas arriba de la estación DGA es el de mayor sensibilidad respecto de una posible afectación por efecto de la extracción de agua desde el campo de pozos de Piedra Pómez, especialmente el sector ubicado en torno a la cabecera. Esto, debido a que hacia aguas abajo el efecto de la disminución del caudal se atenúa por los aportes difusos existentes. Por otra parte, aportes salinos intermedios podrían generar un incremento significativo en la salinidad en el sector alto

del río Lama. Por lo tanto, se propone dar énfasis al monitoreo de vegetación de este tramo, definiendo un mayor número de puntos de monitoreo (Anexo 9.5.1 Plan de Seguimiento Limnológico).

6.4.15 Respecto al impacto RH4 Reducción de Caudal río La Gallina. Respecto de la calificación de este impacto señala el Titular que, "El caudal ecológico fue calculado considerando que la máxima diferencia de nivel entre la vegetación identificada en el río la Gallina y la superficie libre del mismo no puede superar los 25 cm, valor definido en función de las observaciones de terreno, la bibliografía disponible y la comunicación personal con profesionales con experiencia de campo en sistemas alto andinos". En referencia a este planteamiento del Titular se solicita que lo exponga en detalle y proponga una representación esquematizada de lo señalado. Se solicita que además complemente su respuesta dando a conocer el planteamiento de los profesionales con experiencia de campo en sistemas altoandinos.

Respuesta: 6.4.15

Toda la información requerida, así como la metodología y cálculo del caudal ecológico en el río La Gallina, se incorpora en el Anexo 6.5.13 "Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina", trabajo desarrollado por el Centro de Ecología Aplicada (CEA). El objetivo principal de este estudio fue determinar el caudal ecológico del río La Gallina, considerando la normativa vigente (DGA, Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos, 2008) y el informe técnico nº 187 de la DGA, "Determinación de caudales ecológicos en cuencas con fauna íctica nativa y en estado de conservación".

Es importante mencionar que la mantención de un caudal (compromiso del Proyecto) de al menos 95 l/s entre septiembre-marzo, y un caudal en el rango 40-60 l/s (caudal ecológico), permite asegurar la preservación adecuada de los sistemas vegetacionales que existen en el sector del río La Gallina.

6.5 Biodiversidad

6.5.1 En el punto 5.1 Proyectos que cuentan con RCA, el Titular presenta un catálogo con los proyectos que se encuentran en su área de influencia (que en definitiva es la provincia de Copiapó). El catálogo muestra los proyectos con RCA desde el año 2008 al 2011. Sin embargo existen otros proyectos anteriores que están operando cercanos a las instalaciones de Casale, tal es el caso del Proyecto Minero Refugio (RCA 02/1994), el que considera la instalación de bombas en el sector Pantanillo. Se solicita al Titular realice un análisis de impacto acumulativo o sinérgico considerando todos los proyectos que identifica en su área de influencia. Esto de acuerdo a lo establecido en la letra g del Artículo 12 del Reglamento de la Ley 19300.

Respuesta: 6.5.1

Se complementa la información entregada, ya que en Plano 5-1 incluido en el EIA sólo aparecen las obras ligadas a la zona de extracción y procesamiento (incluido campamento) del Proyecto Minero Refugio. En Plano 6.5.1 que se adjunta a este Adenda, se actualiza se actualiza la información de los pozos de bombeo en el sector de Pantanillo y la distancia efectiva a las obras propuestas por este estudio.

En cuanto a la potencialidad de impactos acumulativos y sinérgicos que se solicita y en particular para el Proyecto Minero Refugio, se puede informar su inexistencia basado en los siguientes antecedentes:

- No existe una competencia por los recursos entre ambos proyectos. Es decir CMC no plantea obras de captación en la zona que puedan generar efectos acumulativos o sinérgicos sobre los acuíferos del área.
- Las obras de CMC no intervienen las condiciones del acuífero, en torno a dificultar o favorecer las actividades del Proyecto Minero Refugio, en tanto la trinchera no sobrepasa los 1,96 metros de profundidad.
- No existe una superposición de obras entre ambos proyectos, tal como se demuestra en el Plano 5.6.1 que se adjunta.

En cualquier situación, CMC se compromete a generar las coordinaciones necesarias con el Proyecto Minero Refugio, a fin de promover y aplicar todas las sinergias y externalidades positivas que sean posibles ligadas a la construcción y operación de actividades en el área.

Ahora bien, se recuerda que en líneas generales y en todas las materias pertinentes, el EIA ha evaluado la existencia de impactos de tipo directos, indirectos, acumulativos y/o sinérgicos, dando como conclusión lo establecido en la Tabla 6-72 del Capítulo 6 de evaluación de impactos y que incluyen los restantes proyectos en funcionamiento actualmente y proyectados, ya sea para su incorporación como parte de las bases de cálculo o modelaciones en conjunto, como se puede apreciar, por ejemplo, en los impactos referidos a paisaje, infraestructura vial, flujos, ruido, calidad del aire.

6.5.2 Se le solicita al Titular evaluar la opción de abastecer el proyecto sólo con Agua de Mar, para así evitar al menos tres posibles impactos: 1) la afectación del acueducto al interior del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces; 2) la afectación del acueducto al interior del Sitio Ramsar y; 3) la afectación de la Línea de Alta Tensión en las inmediaciones del Parque Nacional, en el tramo La Coipa- Piedra Pómez. Por lo que el Titular debe considerar que existe efectivamente un polígono actualizado del Sitio Ramsar (cuya versión final se encuentra contenida en el OF. PUB. Nº 014243, del 2 de noviembre de 2009 del Embajador Director de Medio Ambiente, Antártica y Asuntos Marítimos, enviada al Representante Permanente de Chile ante los OO.II en Ginebra) y por lo tanto el proyecto debe considerar dicho polígono del Sitio Ramsar e incorporarlo en toda la cartografía que presenta en su EIA, lo mismo que el polígono concerniente al Parque Nacional Nevado de Tres Cruces y, en consecuencia, deberá revisar y ajustar la línea de base, las definiciones de área de Influencia y la identificación y evaluación de Impactos, así como sus consecuentes medidas de mitigación, restauración o compensación que ameriten. Si bien, la denominación de Sitio Ramsar no excluye el desarrollo de diversas actividades, incluidas las mineras, esas actividades deben alcanzar los más altos estándares de desempeño y garantizar que, una vez concluidas las actividades, tampoco se generarán impactos posteriores debido al abandono de las faenas.

Respuesta: 6.5.2

Con respecto a la solicitud de la autoridad, CMC debe aclarar los siguientes aspectos:

El Proyecto "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" se entiende como un conjunto de modificaciones al originalmente aprobado Proyecto Aldebarán, calificado favorablemente por COREMA III Región de Atacama mediante Resolución Exenta N° 14/2002.

El Proyecto Aldebarán obtuvo su aprobación ambiental incluyendo la extracción de agua de Piedra Pómez y un acueducto para trasportar el recurso hasta el sector del río Nevado.

En este sentido y en relación al tema planteado en la observación, la única modificación significativa asociada a este estudio que se somete a evaluación, son los cambios menores en el recorrido del acueducto, que si bien en ciertos sectores acerca su trazado al sitio RAMSAR, se descarta la ocurrencia de impactos productos de dicha cercanía, como se ha demostrado en la respuesta a la observación 4.4.2 y como se desarrolla a continuación.

- Afectación al Parque Nacional Nevado Tres Cruces

En el caso del Parque Nacional nevado Tres Cruces, se recuerda que el trazado no está siendo sometido a evaluación, al mantenerse dentro del lineamiento presentado y aprobado por el Proyecto Aldebarán, con la convicción de ser la traza óptima desde el punto de vista ambiental para el cruce de esta área protegida, al no interferir con ninguno de los recursos que dan origen a la protección el de cruce de esta área, situación corroborada por la comisión evaluadora en el marco del proceso del proyecto Aldebarán y que a continuación se cita para estos efectos.

"…. Esta Comisión considera atendible la preocupación señalada por representantes de la comunidad. Sin embargo, tal como ha manifestado el Titular en su respuesta, el área por donde

pasa el acueducto en el Parque Nacional Nevado Tres Cruces no constituye un humedal, si no que corresponde a una zona de cenizas volcánicas. La Laguna de Santa Rosa y la Laguna del Negro Francisco están entre los 7 sitios Ramsar declarados en Chile, lo cual no significa que el Parque Nacional Nevado Tres Cruces en su totalidad constituya un sitio Ramsar. En consecuencia, de acuerdo a lo evaluado por el Comité Técnico, esta Comisión considera que la respuesta entregada por el Titular es satisfactoria….." ***(Respuesta a consulta 3.40, proceso participación ciudadana proyecto Aldebarán).***

Por lo tanto, al no existir un cambio en el trazado, las condiciones de su aprobación ambiental y de la inexistencia de impactos se mantiene en términos de correr a través de una zona de cenizas volcánicas y sin presencia de humedales, concluyéndose la sustentabilidad ambiental de las obras y actividades al interior de esta área protegida.

- Afectación al Sitio RAMSAR

Las diferencias en torno a los trazados aprobados por Aldebarán y los presentados por el proyecto actual son mínimas en las zonas de las vegas Ciénaga Redonda, Barros Negros, Pantanillo. Ello sumado a la mínima alteración que la etapa de construcción puede ocasionar para la fauna (ya que en operación no existe ningún impacto ligado a la operación normal de acueducto), permiten desechar, como ya se ha explicado en la respuesta a la observación 5.7.1, la ocurrencia de impactos sobre estas áreas que amerite la generación de alternativas a este trazado o a la fuente primaria del recurso.

En complemento a esta aseveración, se adjunta el siguiente pronunciamiento que avala el paso del acueducto sobre el sitio RAMSAR y el corredor biológico (en esa época llamado "Ciénaga Redonda") referidos por la comisión evaluadora en el marco de la aprobación ambiental del Proyecto Aldebarán y que en su fondo son totalmente asimilables al proyecto actual.

"……Los sitios Ramsar (Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa) no se verán afectados por el Proyecto. El "Corredor Biológico de Ciénaga Redonda" no se verá afectado dado que el acueducto pasa en forma paralela a las vegas de Ciénaga Redonda y las actividades de construcción no afectarán el desplazamiento de aves. En el caso de guanacos y vicuñas sólo se afectaría temporalmente su desplazamiento por las áreas de construcción (en el caso eventual que cruzaran por estas áreas xéricas). Luego de construido el acueducto, que quedará enterrado, no constituirá una barrera al desplazamiento de estos animales….." ***(ICE Aldebarán, punto 4.2.2.1, Identificación y Valorización de Impactos en el Área del acueducto desde Piedra Pómez a Cerro Casale).***

En conclusión, se estima que el trazado modificado en el sector del sitio RAMSAR aún cumple con las condiciones de no intervenir las vegas presentes y con mínimas alteraciones asociadas a la etapa de construcción, materias que no avalan un cuestionamiento ambiental de sus obras.

- Afectación al Parque Nacional Nevado Tres Cruces por LAT La Copia – Piedra Pómez

Si bien en este caso se manifiesta un impacto ambiental en la variable paisajística, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El trazado no ingresa al Parque Nacional nevado Tres Cruces en ningún sector.

El trazado se desarrolla lejos de áreas de interés biológico del parque como laguna Santa Rosa o los humedales de los sistemas de vegas de Maricunga (al sur este del salar homónimo).

En el sector de la cordillera Claudio Gay, en su flanco occidental, el trazado corre por una faja que ya está antropizada, en donde actualmente existe un proyecto eléctrico y un acueducto con la misma orientación y en la misma zona que el proyecto eléctrico de CMC.

Aún así, no se ha considerado en la evaluación valores metodológicamente más bajos que den cuenta de estos proyectos existentes, lo que da cuenta del enfoque preventivo con que se asume esta clase de impactos.

De lo anterior se desprende además, que medidas *in situ* sólo pueden aplicarse a CMC, no mejorando las condiciones que actualmente ofrecen al espectador los restantes proyectos en el área y por lo tanto se refuerza la proposición de establecer una compensación que realce la variable paisaje en el mismo sector, ya que de acuerdo a la normativa ambiental vigente se entienden estas medidas como:

"Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado.

Dichas medidas se expresarán en un Plan de Medidas de Compensación, el que incluirá el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad." ***(Artículo 60, DS 95/01, Reglamento del Sistema De Evaluación De Impacto Ambiental).***

Por lo tanto, se establece que la identificación del impacto y la proposición de medidas de mitigación, independiente de su magnitud o tipología cumple con lo requerido por la normativa ambiental vigente., enmarcándose en la producción de un efecto positivo alternativo y equivalente al efecto adverso; es decir, ante una merma en el recurso paisajístico se propone el realce de otro recurso en la misma zona que no ha sido aprovechado en la actualidad.

Por último, el proyecto sistema de respaldo de agua de mar, está concebido como un proyecto que genere la seguridad ambiental sobre la predicción del recurso hídrico y no como una opción de desarrollo del Proyecto de CMC.

Tal como se ha explicitado, el EIA muestra el sitio RAMSAR incluyendo el corredor biológico Pantanillo en diferentes partes del EIA y ha sido evaluado en su condición de fondo, es decir en base a sus atributos bióticos y abióticos, tanto para la determinación del área de influencia como para el estudio de línea base, evaluación de impactos y medidas asociadas. En Plano

6.5.3, se ofrece una cartografía específica con los últimos límites que CMC dispone del área mencionada.

Sin perjuicio de lo anterior, la condición expresada por el servicio refuerza la concepción del EIA presentado que, independiente de los límites administrativos, ha evaluado toda esta zona con especial atención y énfasis en las condiciones particulares que hacen necesaria la protección de los ecosistemas presentes en el área. Sobre este particular se puede afirmar que el Proyecto no impacta el corredor biológico por los siguientes motivos:

No afecta los sistemas vegetacionales altoandinos azonales, al no superponer obras con los humedales identificados dentro del corredor biológico.

No afecta el suministro hídrico de los sistemas vegetacionales presentes, ni en sentido norte sur, es decir en los principales drenes que alimentan a estos ecosistemas (Astaburuagua, Lajitas), ni en los drenes que caen perpendiculares desde el flanco oriental y que presentan como nivel de base el corredor biológico, al ir enterrado bajo la cota de erosión de lecho.

El acueducto se desarrolla por planos depositacionales tipo glacis a una cota superior a estos ecosistemas, en donde priman las estepas con baja densidad de *stipa frígida*, al cual no se verá significativamente afectada.

6.5.3 Con respecto al trazado del acueducto se informa al Titular que se aprecian modificaciones en prácticamente todo su trazado, al compararlo con el aprobado de la RCA 14/02 (figura 2 del pronunciamiento de CONAF). Estas modificaciones producen que en algunos sectores el trazado se introduzca en el Sitio RAMSAR, como también sus obras anexas, específicamente 7 instalaciones de las cuales hay 2 campamentos, 2 botaderos y 3 piscinas de emergencia. Dado lo anterior se solicita al Titular evaluar el impacto de estas obras en el Sitio Ramsar, presentando las medidas de mitigación, compensación y reparación adecuadas para dichos impactos.

Respuesta: 6.5.3

Efectivamente, el acueducto presenta modificaciones en todo su trazado. Sin embargo, en el sector correspondiente al Parque Nacional Nevado Tres Cruces, practicamente no existen diferencias entre el trazado del Acueducto calificado mediante RCA 14/2002 y el trazado del Proyecto EIA 2011.

Respecto al Sitio RAMSAR Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa, efectivamente el trazado ingresa a este. Con respecto de las obras anexas efectivamente existen 7 instalaciones dentro del Sitio RAMSAR, de las cuales 2 corresponden a campamentos, 4 a piscinas de emergencia y 1 botadero.

Se destaca que ninguna de las obras aludidas impacta o afecta significativamente los recursos bióticos y abióticos que definen y dan existencia al mencionado sitio RAMSAR en su condición de corredor biológico. Esta situación se observa en el Plano 6.5.3, incluido en el presenta Adenda, en donde se explicitan las distancias de cada obra anexa a los sistemas de vegas y

humedales que dan origen a este corredor, verificando que ninguna de ellas interviene alguno de estos recursos bióticos. Adicionalmente, se incluye el trazado del Acueducto con RCA 14/2002 para comparar.

Además respecto de las obras anexas se priorizó que estas instalaciones quedarán cercanas a la vialidad existente, ya sea un sendero o huella las cuales requerirán un ensanchamiento evitando la apertura de una nueva faja para obra vial, o en el caso de las que están cercanas a un camino que a lo más necesitarán de algún mejoramiento, sin necesidad de más intervención del terreno. Para aquellas obras anexas que están en el Sitio Ramsar, es el caso específico del Campamento Lobo de Marte instalado en el borde de sendero y a la orilla del Acueducto; en el Campamento Maricunga cercano al camino y casi al borde del Sitio Ramsar; la Piscina de Emergencia Nº8 entre el camino y el Acueducto; y las Piscinas de Emergencia Nº5 y 6, cercanas al camino. El Plano 6.5.3 mencionado, permite observar lo descrito.

Con respecto a la solicitud de reevaluar el impacto por las obras en el Sitio RAMSAR, remitirse a la observación 4.4.2.

6.5.4 La extracción excesiva de agua de cuencas endorreicas afectará a los humedales, tanto altoandinos como a los costeros. El uso del agua en Atacama, golpeada por una reconocida y grave crisis hídrica, se reviste del análisis detallado del frágil equilibrio de las masas de agua subsuperficiales, por cuanto la disminución de acuíferos de sectores en mayor altura, podrían producir desequilibrios y alteraciones en los inferiores así, el humedal del río Copiapó, ubicado en el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos – Isla Grande de Atacama, podría verse afectado, alterando su función de importante reserva de agua del sistema, de biodiversidad y de valor paisajístico innegable en esta área, la cual es una de las 3 áreas en el país que gozan de este status reconocido mundialmente. Por lo anterior se solicita al Titular evaluar el impacto en el área Protegida mencionada y el efecto en el tiempo del uso de inmensos volúmenes de agua provenientes de los pozos declarados por el Titular.

Respuesta: 6.5.4

Estas materias están tratadas en respuesta a observación 6.4.7 del presente Adenda.

6.5.5 El Corredor Biogeográfico Pantanillo, vincula los humedales andinos Maricunga y Laguna del Negro Francisco. El área está propuesta como Reserva Nacional. El sector presenta vegas y bofedales; y es la única vinculación entre la laguna y el salar para la fauna silvestre. Además, es de una extraordinaria belleza paisajística. Por este corredor estrecho, pasará el acueducto que llevará el agua de Piedra Pómez hasta las faenas del Proyecto Casale, junto a sus obras anexas, como caminos, estaciones de control y bombeo, tendidos eléctricos etc. Además el área es hábitat por excelencia de camélidos y aves andinas. Dado lo anteriormente expuesto, El Titular debe reconocer estos impactos como significativos a su proyecto, expresando para ello las medidas pertinentes para mitigar, compensar o reparar dichos impactos.

Respuesta: 6.5.5

No se concuerda con el juicio de valor establecido en la pregunta, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Las obras asociadas a la construcción el acueducto, incluidos caminos de acceso son de tipo temporal y no están situados sobre los ambientes de humedales que de norte a sur le otorgan la continuidad a este corredor biológico.
- No existen impactos negativos significativos asociados a las obras permanentes del acueducto por similares consideraciones a las establecidas en el punto anterior y además por su pobre expresión areal.
- Los impactos sobre paisaje están reconocidos y las medidas de mitigación/compensación propuestas han sido redefinidas en el marco del presente Adenda para justamente generar un valor agregado entre los valores paisajísticos y ecológicos de la zona.

Por lo anterior, se estima que la evaluación de impacto ambiental presentada, en las distintas variables que confluyen en este territorio, es acertada en cuanto a la definición/ausencia de impactos ambientales significativos, lo que puede ser observado a lo largo de todos los antecedentes presentados en el Estudio de Impacto Ambiental.

6.5.6 En la evaluación del impacto sobre la reducción de caudal en el sistema río La Gallina, se solicita al Titular considerar además de la extracción de agua propiamente tal, el efecto de la extracción de áridos desde la cuenca del mismo, por ejemplo, si se llegará al nivel freático aumentándose la superficie de evaporación de agua.

Respuesta: 6.5.6

No se estima la aparición del nivel freático en la explotación de empréstitos, ya que esta actividad se desarrolla aguas debajo de la zona en donde el río La Gallina se infiltra, en rellenos aluviales antiguos de borde de valle y con profundidad de extracción no superior a cuatro metros sobre el nivel actual.

6.5.7 Al calificar el impacto sobre la reducción de la superficie de evaporación y caudal en el sistema Peñas Blancas – Laguna Verde, el Titular señala que la intensidad del impacto es baja en su rango medio, señalando que las variables bióticas (limnología, vegetación, flora y fauna) presentan escasa relevancia. Al respecto se solicita al Titular reevaluar la calificación de éste impacto considerando además de la riqueza de especies o número elevado de densidad poblacional, los antecedentes biológicos y el estado de conservación de las especies encontradas en los humedales desde donde se extraerá agua, sobre todo cuando se detecta la presencia de especies en el límite de su distribución y además se encuentran amenazadas.

Respuesta: 6.5.7

La riqueza de especies, los antecedentes biológicos y el estado de conservación si fueron considerados en la evaluación de impactos presentada en el punto 6.2.5.1.3 evaluación de impactos sobre recursos hídricos (Capítulo 6) y en donde se da cuenta de los ambientes en laguna Verde que podrían verse afectados y sus características biológicas. Este análisis se basa en los estudios de línea de base que se presentan en las variables de flora, vegetación, fauna y limnología de esta área y que lograron identificar que las zonas de importancia desde este punto de vista corresponden a las lagunas marginales del sector de confluencia entre el río Peñas Blancas y Laguna Verde. De acuerdo a lo anterior se estima correcta la evaluación y calificación de los impactos presentados en el EIA.

6.5.8 En la sección 2.3.3.5 Sectores de Extracción de Empréstitos del EIA, el Titular señala que: "En el Plano 2-15 se indica la probable localización de los sectores de extracción de empréstitos". Al respecto se consulta al Titular por qué se habla en términos relativos respecto de su localización. Para esta misma actividad, para cada pozo de empréstito, se solicita al Titular que represente cartográficamente e indique las formaciones vegetacionales afectadas (zonas y azonal) y sus superficies, cursos de agua asociados, las especies con problemas de conservación y las especies endémicas a nivel regional que se verán afectados por la extracción. Asimismo se solicita que se presente los criterios ambientales de la intervención, el perfilamiento y estabilización que se dará una vez que finalice su uso para evitar episodios de contaminación y derrumbes.

Respuesta: 6.5.8

Se debe aclarar que los sectores de empréstitos descritos en la sección 2.3.3.5 del Capítulo 2 del EIA corresponden efectivamente a las fuentes de extracción de empréstito y no a sectores de probable localización.

Cabe señalar que las formaciones vegetacionales y especies de flora con problemas de conservación en el sector Cuenca Río Nevado se presentan en el Capítulo 5.3.2 Flora y Vegetación Terrestre del EIA. Sin perjuicio de lo anterior, de manera particular se representa cartográficamente los sectores de empréstitos, las formaciones vegetales afectadas, cursos de agua asociados y las especies con problemas de conservación (Plano 6.5.8).

CMC ha desarrollado todos los estudios en terreno, laboratorio y gabinete, con el objeto de identificar y caracterizar las fuentes de empréstitos existentes en la cercanía del Proyecto, con el fin de ser usados como material de relleno para las distintas estructuras que lo componen.

Los aspectos evaluados para identificar y definir las fuentes de empréstito fueron las siguientes:

- Tipos de formación
- Cantidad de material disponible
- Distancia operativa (existencia de caminos)

- Facilidad de extracción y explotación
- Condiciones y restricciones ambientales
- Condiciones hidráulicas, hidrológicas

La producción de material estabilizado para rellenos y bases granulares es sin lugar a dudas la actividad más importante en la realización de las obras tempranas que marcan el inicio de las obras del Proyecto. Bajo este concepto, las obras son planificadas para que cumplan con los estándares fijados por los planos y especificaciones técnicas del proyecto ajustado a los objetivos del Plan de Calidad, Plan de Salud y Seguridad y Plan de Medio Ambiente de CMC.

La estrategia en la explotación de las canteras aplicada a la ejecución del proyecto está basada en la entrega de los estudios realizados en la etapa de la ingeniería básica determinadas por investigaciones geotécnicas e ingeniería.

Previo a la realización de los trabajos en terreno es necesaria una planificación efectiva de las obras, lo cual permite que el comienzo de los trabajos se realice en forma oportuna, en el menor tiempo posible y de manera segura.

La planificación de los trabajos incluye las actividades Salud, Seguridad y Medioambiente, necesarias para la realización de estos, tales como análisis de riesgos, charlas, entrenamientos, permisos y procedimientos que sean necesarios aplicar.

Los trabajos de carga, transporte y conformación de los sitios de acopio, deberá estar de acuerdo con todas las regulaciones chilenas aplicables, tanto locales como regionales, considerando medidas de control para disminuir y limitar la emisión de finos o polvos fugitivos durante la ejecución de los trabajos.

Una vez que finalice el uso de los sectores de empréstitos se realizarán los siguientes procedimientos:

- Emparejamiento o recomposición topográfica.
- Mantención de taludes.
- Recuperación de vegetación.
- Se deberá asegurar el correcto drenaje del área.
- El cierre deberá realizarse conforme a un plan y deberá contar con la aprobación de la autoridad correspondiente.

6.5.9 Se solicita al Titular indicar si en la construcción del acueducto La Gallina, se afectarán vegas, bofedales y pajonales. Además el Titular deberá evaluar si esta construcción considera la afectación de hábitat y zonas de reproducción y concentración de especies de fauna.

Respuesta: 6.5.9

Dadas las características de la intervención, la construcción del acueducto La Gallina no considera la afectación de vegas y bofedales. Del mismo modo el Proyecto tampoco considera la afectación de hábitat y zonas de reproducción y concentración de especies de fauna en este sector.

6.5.10 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.4 Fase de Construcción 2.4.4 Optimización de Ductos 2.4.4.1 Obras auxiliares de construcción 2.4.4.1.4 Botaderos y Empréstitos, "La ubicación y superficie de botaderos y empréstitos requeridos para la construcción del Acueducto y Concentraducto se presentan en la Tabla 2-44 y Tabla 2-45 respectivamente. Además, la localización se muestra en el Plano 2-24 para el concentraducto y en el Plano 2-25 para el acueducto". Al respecto se solicita al Titular detallar en ambas tablas la presencia o cercanía de cuerpos de agua, quebradas intermitentes y existencia de humedales que puedan ser afectados por la disposición de botaderos o utilización de empréstitos.

Respuesta: 6.5.10

En las siguientes tablas se indican las distancias de botaderos y empréstitos del acueducto y concentraducto respecto a cuerpos de agua, quebradas intermitentes y humedales. Además, se adjuntan los planos 6.5.10 en donde se muestra gráficamente lo indicado en ambas tablas.

Tabla 6-7. Botaderos y Empréstitos Acueducto.

Denominación	Ubicación		Presencia o cercanía a:					
	Coord. Este *	Coord. Norte*	Cuerpos de Agua		Quebradas Intermitentes con cruces de cauces		Humedales	
			Nombre	Distancia	Nombre	Distancia	UC	Distancia
Botadero Nº 1	511.507	7.009.103	-	-	Quebradas de los Carcanales	18.000 m	MRL-056-754	6.000 m
Botadero Nº 2	502.699	6.996.191	-	-	Quebradas de los Carcanales	2.400 m	MRL-056-754	9.800 m
Botadero Nº 3	500.969	6.986.242	Río Lajitas	2.200 m	Quebradas Ciénaga Redonda	1.500 m	-	-
Botadero Nº 4	496.263	6.964.369	Río Astaburuaga	1.800 m	-	-	AC-040-407	1.800 m
Botadero Nº 5	489.445	6.958.018	Río Astaburuaga	450 m	-	-	AC-040-407	7.000 m
Botadero Nº 6	485.49	6.951.122	Río Astaburuaga	8900 m	Quebrada del Llano	4.800 m	-	-
Botadero Nº 7	485.284	6.945.829	-	-	Quebrada del Llano	3.000 m	-	-
Botadero Nº 8	486.209	6.940.208	-	-	Quebrada del Llano	1000 m	-	-
Botadero Nº 9	484.563	6.933.892	-	-	Quebrada sin nombre	750 m	-	-
Botadero Nº 10	479.566	6.929.783	-	-	Quebrada Patillito	370 m	AC-039-500	541 m
Botadero Nº 11	476.977	6.924.049	Río Nevado	2.500 m	-	-	CSL-230-271	2.800 m
Botadero Nº 12	472.301	6.923.247	Río Nevado	1.700 m	-	-	CSL-230-272	1.700 m
Empréstito N° 1	510.187	7.007.024	-	-	Quebradas de los Carcanales	16.000 m	MRL-056-754	3500 m

Denominación	Ubicación		Presencia o cercanía a:					
	Coord. Este *	Coord. Norte*	Cuerpos de Agua		Quebradas Intermitentes con cruces de cauces		Humedales	
			Nombre	Distancia	Nombre	Distancia	UC	Distancia
Empréstito N° 2	502.032	6.995.314	-	-	Quebradas de los Carcanales	1.400 m	-	-
Empréstito N° 3	499.916	6.979.613	Río Lajitas	4300 m	-	-	-	-
Empréstito N° 4	489.086	6.957.853	Río Astaburuaga	1.600 m	-	-	AC-040-407	7.000 m
Empréstito N° 5	485.394	6.937.800	-	-	Quebrada del Llano	130 m	-	-
Empréstito N° 6	484.731	6.937.025	-	-	Quebrada del Llano	770 m	-	-
Empréstito N° 7	483.906	6.932.393	-	-	Quebrada sin nombre	40 m	AC-039-500	5.000 m

Tabla 6-8. Botaderos Concentraducto.

Denominación	Ubicación		Presencia o cercanía a:					
	Coord. Este	Coord. Norte*	Cuerpos de Agua		Quebradas Intermitentes con cruces de cauces		Humedales	
			Nombre	Distancia	Nombre	Distancia	UC	Distancia
Botadero N° 1	464.176	6.924.923	-	-	Quebrada 4	1.455 m	-	-
Botadero N° 2	453.721	6.931.401	-	-	Quebrada 10	1.000 m	-	-
Botadero N° 3	444.681	6.938.867	Rio 01 (Figueroa)	1.800 m	-	-	-	-
Botadero N° 4	433.817	6.944.081	-	-	Quebrada 12	700 m	-	-
Botadero N° 5	423.022	6.950.168	-	-	Quebrada 15	3100 m	-	-
Botadero N° 6	414.66	6.965.326	-	-	Quebrada 18	1500 m	-	-
Botadero N° 7	398.362	6.975.100	-	-	Quebrada 19	1500 m	-	-

6.5.11 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.4 Fase de construcción 2.4.2.7 Actividades de Construcción del Aeródromo del EIA "La fase de construcción se asocia principalmente con las actividades de excavación y movimiento de tierra, rebajes y retiro de excedentes, colocación y compactación de rellenos". Al respecto el Titular debe dar relevancia además a la afectación de humedales y sistemas vegetacionales de forma específica, más que solo nombrar en su actividad el movimiento de tierra. Se solicita expresar de mejor forma dichos puntos que son relevantes como parte de la descripción del proyecto.

Respuesta: 6.5.11

La ejecución de las actividades de excavación y movimiento de tierra, rebajes y retiro de excedentes, colocación y compactación de rellenos en el sector del aeródromo, al igual que en la construcción de los cruces de cauces de los ductos (observación 1.19.2 del presente Adenda), serán desarrolladas siguiendo los siguientes criterios ambientales:

- Se aplicarán especiales cuidados relacionados con las actividades a ejecutar, a fin de asegurar que estas provoquen el menor impacto posible sobre la flora y fauna silvestre.
- Se extremarán los cuidados para evitar la contaminación de las aguas y sectores aledaños, por combustibles y otros tipos de contaminantes que pudieran provenir de las maquinarias o de la manipulación de los equipos durante la construcción.
- Los trabajos de movimiento de tierras se realizarán tratando de producir la menor perturbación del terreno natural adyacente. en conformidad con los planos y especificaciones de construcción del proyecto.
- Se evitará por todos los medios de provocar interrupciones al flujo normal de agua (si existiera) durante la construcción u obstruir el sistema de drenaje.

Asimismo, el desarrollo de estas actividades considerará las medidas generales de buenas prácticas de construcción establecidas en el Anexo 2-F Plan de Manejo de Aguas Fase de Construcción, cuyo objetivo es prevenir la afectación de la calidad de las aguas del área de influencia del Proyecto debido a las actividades propias de la construcción.

Finalmente señalar que en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, se presentaron medidas específicas destinadas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats para la flora y vegetación, tales como la Limitación de áreas de Intervención y el Establecimiento de áreas de restricción y protección, las cuales se realizarán durante toda la fase de construcción.

6.5.12 En la etapa de cierre, respecto de las tuberías de los acueductos de La Gallina y Piedra Pómez, se solicita al Titular evaluar la probabilidad de impactos que pudiesen generar estas estructuras por la degradación que pueda afectar los cursos de agua y el suelo, indicar las razones ambientales en caso que esta infraestructura no sea retirada una vez finalizado el proyecto.

Respuesta: 6.5.12

Las tuberías del acueducto La Gallina y Piedra Pómez serán mantenidas en su lugar de manera de evitar nuevos impactos, sobre todo en sectores ambientales sensibles como el Parque Nevado Tres Cruces y el corredor biológico Ciénaga Redonda.

Respecto a una posible degradación de la tubería que pudiera afectar cursos de agua y suelo, cabe señalar que esta se estima poco probable ya que en los cruces de cauce la tubería se recubrirá mediante gunitado de hormigón, reforzado con una malla electrosoldada. Adicionalmente, como protección contra la corrosión, la tubería del acueducto contará con un revestimiento externo tricapa en base a primer epóxico y polietileno extruido de alta densidad y un sistema de protección catódica mediante corriente impresa.

6.5.13 El Titular señala que "Aguas abajo de la captación se han identificado una serie de vegas, que si bien presentan una reducida extensión espacial, constituyen un ecosistema de relevancia al interior del valle. Como parte de los estudios realizados en esta área se analizó el caudal ecológico necesario para mantener este sistema de vegas, de tal manera de evitar potenciales impactos ambientales producto de la extracción de agua para el Proyecto". Al respecto se solicita al Titular que explicite la metodología y el cálculo final para el establecimiento del caudal ecológico. Qué variables y bajo que metodología se monitoreará. Qué medidas de contingencia se adoptarán en el caso que los sistemas vegetacionales se vean afectados por un bajo aporte hídrico. De existir sistemas de bofedales se solicita que se presente su cartografía en detalle y su perfil de materia orgánica.

Respuesta: 6.5.13

Toda la información requerida, así como la metodología y cálculo del caudal ecológico en el río La Gallina, se incorpora en el informe "Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina" (Anexo 6.5.13), en el cual se presenta el trabajo desarrollado por el Centro de Ecología Aplicada (CEA). El objetivo principal de este estudio fue determinar el caudal ecológico del río La Gallina, considerando la normativa vigente (DGA, Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos, 2008) y el informe técnico nº 187 de la DGA, "Determinación de caudales ecológicos en cuencas con fauna íctica nativa y en estado de conservación".

Es importante mencionar que la mantención de un caudal (compromiso del Proyecto) de al menos 95 l/s entre septiembre-marzo, y un caudal en el rango 40-60 l/s (caudal ecológico), permite asegurar la preservación adecuada de los sistemas vegetacionales que existen en el sector del río La Gallina.

A continuación se presenta un resumen de la determinación del caudal ecológico:

Para la determinación del caudal ecológico, en primer lugar fue calculado el eje hidráulico del río La Gallina. Con este fin, se midieron diversas secciones transversales y sus cotas de fondo respectivas, información que fue complementada con mediciones de la cota de fondo en variados puntos. Fueron realizados diversos aforos a lo largo del río y en diferentes horarios. Además de esto, se determinó una curva de descarga en la sección SW-05 (donde está proyectada la ubicación de la bocatoma), y se midió en forma continuada durante 2 días la variación de la altura de escurrimiento en esta. Esta información permitió estimar la variación longitudinal y horaria del caudal en el río La Gallina durante el período de medición.

La rugosidad fue determinada por medio de la comparación entre las alturas de agua medidas y modeladas, definiendo la rugosidad del cauce como la que generó la menor diferencia entre éstas. A modo de comparación, se determinó la rugosidad a través de la medición del tamaño del sedimento grueso del cauce, considerando que el flujo es macrorugoso y que la principal componente de la rugosidad está asociada a los sedimentos. Cabe señalar que el valor obtenido por ambos métodos fue el mismo ($n = 0.064\ s/m^{1/3}$) y que se ubica dentro del rango definido en la bibliografía para ríos con las características (pendiente y morfología) del río La Gallina.

Se evaluó el caudal ecológico considerando la vegetación azonal que se desarrolla en sus riberas como “usuario” principal del río, por lo que fue determinado de modo de permitir la mantención de la misma. Cabe señalar que dentro del tramo afecto a caudal ecológico (aguas abajo de la bocatoma proyectada), se identificó 2 tipos de relación entre la fuente de agua y la vegetación, las que a su vez determinan la extensión de la última. Así, en el tramo ubicado inmediatamente aguas debajo de la bocatoma (definido por perfiles LG1 y LG2) se verificó que la vegetación es alimentada por el acuífero (ubicado en una cota superior a la del río La Gallina), formando una vega que no se vería afectada por la disminución del caudal en el río La Gallina. Hacia aguas abajo de este tramo, a partir del perfil LG3 (véase estudio de Caudal Ecológico de río La Gallina) se identificó la presencia de vegetación azonal, la que depende de las aguas provistas por el río y que en promedio presenta un desarrollo transversal al río menor a 1 m, concentrándose en la ribera del río La Gallina. A diferencia de la vega ubicada en el sector de bocatoma, la vegetación azonal que se desarrollo a lo largo del río La Gallina depende de sus aguas, por lo que un descenso en el nivel del río produciría un efecto sobre ésta. Para la determinación del caudal ecológico se estimó una profundidad máxima de las raíces, de modo de que éstas no queden aisladas de la zona húmeda del subsuelo. En función de información bibliográfica y de lo observado en terreno, se definió un umbral máximo de 25 cm para este parámetro. Cabe señalar que, dentro de cada perfil transversal al río, el análisis se realizó para la vegetación más alejada del cauce. Por lo tanto, para cada perfil evaluado se determinó el caudal que permite que la diferencia entre el pelo de agua y la cota superficial de la vegetación más alejada del cauce fuese igual a 25 cm, que corresponde a la condición límite definida. Esta evaluación se consideró válida para todo el período de septiembre-marzo, que corresponde al de máxima actividad fotosintética.

El valor obtenido para el caudal ecológico correspondió a 95 l/s en bocatoma. Cabe señalar que se identificaron dos secciones críticas con tales requerimientos, mientras que en el resto del río el requerimiento de caudal sería menor. Por tal motivo, en caso de existir una operación con un caudal menor al ecológico (no por debajo del rango 40-60 l/s), se deben llevar a cabo las correspondientes medidas de contingencia, de modo de que la vegetación no se vea afectada. Para el período abril-agosto, dado que las necesidades de la vegetación decrecen, fue propuesto un caudal ecológico en el rango 49,4-60 l/s, que corresponde al rango definido por los caudales con 95% y 90% de probabilidad de excedencia, respectivamente.

Se debe mencionar que dadas las bajas temperaturas (el río ha presentado congelamiento durante el período invernal), no se consideró necesario el cálculo de un caudal de lavado, ya que el crecimiento del fitoplancton sería controlado en forma natural por la temperatura.

6.5.14 Respecto al impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre. El Titular señala lo siguiente en relación a este impacto "Se origina por la ejecución de las actividades que tienen relación con excavaciones y remoción del terreno y que tienen como consecuencia la intervención y pérdida de los lugares de refugio, reproducción y alimentación de fauna terrestre, lo que podría provocar la mortandad directa de algunos individuos y/o la migración de alguna especie del área intervenida por el Proyecto". Se solicita que represente espacialmente este cruce de áreas de concentración de especies con las obras del proyecto, en términos de escala debe estar ajustada no a la obra sino a la visibilización del área de concentración. Para cada una de las obras el Titular debe presentar una tabla donde señale la obra y la actividad del proyecto, la formación vegetal afectada y las especies con problemas de conservación que allí se concentran, flora y vegetación y fauna.

Respuesta: 6.5.14

Se estima que el desarrollo de impactos para la variable fauna en base a la riqueza y abundancia asociada a un ambiente, definido a partir de la Carta de Ocupación de Tierras de Vegetación, es suficiente y correcto para los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental.

Además con criterio preventivo, se asume una distribución homogénea de las especies presentes en cada uno de estos ambientes, de acuerdo a los datos sistemáticos recogidos durante todas las campañas de línea de base.

Por lo tanto el impacto referido FA2 "Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre" se considera apropiado y base sólida para la posterior generación de los correspondientes planes de manejo que se presentan en el Capítulo 7, no estimándose necesario la presentación de antecedentes adicionales.

6.5.15 El Titular señala que para "la predicción de los impactos sobre la vegetación debe considerar las características estructurales del ecosistema y sus atributos de singularidad". Así en toda el área del Proyecto, las formaciones vegetales que reúnen esas condiciones de singularidad corresponden a las formaciones azonales de Vegas y humedales; y las formaciones del Desierto Florido. Se solicita que en el caso de los Sistemas Vegetacionales hídricos, el análisis de los impactos el Titular los subdivida en Vegas, bofedales y pajonales. Esta diferenciación es fundamental puesto que cada subsistema presenta diferentes niveles de sensibilidad frente a variaciones y por lo tanto el deterioro se presentará diferenciado. En este sentido los bofedales resultan los más sensibles y reaccionarán más rápido frente a eventuales cambios en las variables que dan origen a estos sistemas.

Respuesta: 6.5.15

La diferenciación solicitada se ve reflejada en los Planos 6.5.15-1, 6.5.15-2, 6.5.15-3 y 6.5.15-4. Sin embargo y luego del correspondiente análisis, se confirma la evaluación presentada en el EIA como correcta y suficiente.

6.6 Flora y Vegetación

6.6.1 En el presente estudio se identifica como único impacto para la flora la pérdida de flora y vegetación. Sin embargo en el EIA previamente aprobado se identifican los siguientes impactos: a) Eliminación de vegetación, b) alteración de comunidades, c) alteración de vegetación azonal hídrica y d) evaluación de eventos accidentales y contingencias climáticas. Por lo tanto se solicita al Titular considerar esta definición en la identificación de impactos con su respectiva evaluación y medidas correspondientes a cada impacto.

Respuesta: 6.6.1

En el desarrollo del impacto de pérdida de flora y vegetación se aúnan los criterios establecidos en el punto a), b) y c) de acuerdo a los distintos sectores evaluados, por lo que no se genera inconsistencia con lo evaluado por el Proyecto Aldebarán en su oportunidad.

En la evaluación de este componente se utilizó el concepto de envolvente, que suma las zonas con pérdida efectiva total (por superposición con el plano de la obra/actividad) a las zonas de alteración por movimiento de maquinaria para su construcción, habilitación de caminos, etc, concordando con el criterio de "alteración" propuesto en Aldebarán. Además, las vegas están reconocidas al interior de la evaluación de impactos claramente, concordando con el punto "c)" de la pregunta.

Por último y en torno al tema de riesgos, punto d) de la pregunta, de acuerdo a los cambios normativos que han pasado desde la aprobación de Aldebarán (2002), actualmente forma parte de la descripción y evaluación de riesgos naturales y en las secciones pertinentes de los planes de manejo y contingencia establecidos específicamente para tales efectos.

En conclusión, los impactos mencionados, en su fondo, están incorporados en el actual proceso de evaluación de impacto ambiental.

6.6.2 Respecto de la línea base de flora y vegetación, se solicita al Titular la descripción detallada de los sectores de vega que serán atravesados por ductos y caminos, describiendo las características de la intervención en términos de ancho y profundidad, que permitan evaluar el impacto de la alteración del suministro hídrico a las zonas contiguas.

Respuesta: 6.6.2

Los sectores de vegas que serán intervenidos por ductos y caminos se detallan y evalúan en el Capítulo 6 del presente estudio en evaluación.

Con respecto a la intervención, en la evaluación de este componente se utilizó el concepto de envolvente, que suma las zonas con pérdida efectiva total (por superposición con el plano de la obra/actividad) a las zonas de alteración por movimiento de maquinaria para su construcción, habilitación de caminos, etc.

6.6.3 Se solicita al Titular una descripción en detalle de las vegas asociadas al río La Gallina, para monitorear en el tiempo si el caudal ecológico definido por el Titular se hace cargo de la preservación de este recurso. Se reconoce como recurso sensible y dependiente del suministro hídrico por lo que se debe evaluar el riesgo de impacto e incorporar a su monitoreo variables que den cuenta de que el sistema no se verá afectado, considerando que la especie sensible (Deyeuxia eminens) se ve afectada por leves descensos del nivel de hidromorfismo en el sustrato.

Respuesta: 6.6.3

En Anexo 6.5.13 se entrega mayor información sobre el caudal ecológico del río La Gallina y en donde se detallan las unidades de vegetación azonal en perfiles transversales. Además, en el Anexo 9.5.1 “Plan de Seguimiento Ambiental Limnológico” se entregan las medidas asociadas al monitoreo que incluye a este sector y que será capaz de precaver cualquier efecto sobre estos sistemas de vegetación agua debajo de la extracción propuesta.

6.6.4 El Titular deberá cuantificar en hectáreas y no en porcentajes del área de estudio, deberá indicar la totalidad de la vegetación que se verá afectada, diferenciándola por obras lineales y no lineales. Lo anterior debido a que no concuerdan los valores entregados en el numeral 6.2.5.2.1 letra a y letra b.

Respuesta: 6.6.4

A continuación se indica en superficie la totalidad de vegetación intervenida por las obras del Proyecto, diferenciándola por obras lineales y no lineales.

Tabla 6-9. Superficie total de vegetación intervenida por tipo de obra.

Sector	Tipo Obra	Superficies intervenida Vegetación Ha
Acueducto	Areal	59,06
	Lineal	172,68
Total Acueducto		**231,74**
Casale	Areal	832,45
	Lineal	79,72
Total Casale		**912,18**
Concentraducto	Areal	117,30
	Lineal	299,07
Total Concentraducto		**416,37**
LAT Cardones - Casale	Areal	62,66
	Lineal	55,28
Total LAT Cardones - Casale		**117,94**
LAT Cardones - Concentraducto Andino	Areal	58,70
	Lineal	179,08
Total LAT Cardones - Concentraducto Andino		**237,78**
LAT La Coipa	Areal	23,79
	Lineal	14,75
Total LAT La Coipa		**38,53**
Puerto	Areal	12,17
	Lineal	46,36
Total Puerto		**58,53**
Total general		**2.013,06**

6.6.5 *En la sección 2.4.4.2 Actividades de Construcción de Ductos 2.4.4.2.4 Apertura de pista y nivelación, voladura. En relación a las actividades de Construcción de ductos, el Titular señala que, "El desmonte, se efectuará con topadora o cargadora frontal acumulando los restos de vegetación en el costado de la pista, evitando el corte de cuencas de escurrimiento natural. Se deberán extraer todas las piedras de gran tamaño y las raíces serán cortadas a ras del suelo, para favorecer la posterior revegetación". Al respecto, se solicita al Titular aclarar y presentar detalles metodológicos en lo referido a la actividad de corte de las raíces de manera de dar garantía a la medida propuesta en cuanto a que esto favorece la posterior revegetación; de lo contrario deberá proponer medidas de mitigación y/o compensación adecuadas.*

Respuesta: 6.6.5

El titular aclara que el desmonte a la excavación de determinado entorno con el fin de rebajar la rasante del terreno, reduciendo así su cota y logrando formar un plano de apoyo adecuado para ejecutar una obra se realiza no arrancando la vegetación arbustiva con sus raíces, ni la herbácea; más bien se corta a ras del suelo de modo que las raíces queden integradas en el

suelo que se conserva junto con la vegetación herbácea, de modo que se incrementa la materia vegetal, además esto favorece la conservación de bulbos que no son arrancados.

6.7 Fauna

6.7.1 Para el sector de cabecera del río Lamas el Titular propone evaluar impactos a través de patrones de frecuencia, uso y calidad poblacional de fauna terrestre para comparar la capacidad de carga de este ecosistema en la medida que se detecten cambios en sus patrones. Se señala al Titular que, esta aseveración no debe ser considerada; el Titular deberá proponer métodos directos para determinar capacidad de carga, ya que el propuesto no es válido y no es cuantificable de manera objetiva utilizando componentes hídricos y vegetacionales como hábitat de fauna terrestre.

Respuesta: 6.7.1

CMC declara un error cometido en el capítulo 6 de evaluación, al intercalarse una frase dentro de la evaluación de impactos, que erróneamente involucraba medidas de seguimiento (no aplicables al interior del Capítulo 6) y a un objeto de estudio que no tiene relación con la materia que trataba. Cabe señalar que el objetivo de la evaluación es dar cuenta de la calidad e integridad de la comunidad biológica asociada frente a un potencial efecto hídrico y no estudiar ni monitorear la capacidad de carga *per se.* Un estudio de capacidad de carga "agronómico" solo reflejaría aspectos relativos a productividad de herbívoros.

Los monitoreos propuestos para el sector del río Lamas se presentan en el Anexo 9.5.1 (Plan de Seguimiento Limnológico).

6.7.2 Se solicita al Titular reevaluar la calificación del impacto del ruido sobre la fauna nativa específicamente para el área aledaña al aeródromo, debido a que en su evaluación sólo consideró el efecto sobre la pérdida auditiva, y no los efectos fisiológicos asociados a la tensión a que se someten los individuos, que presenta efectos cuando existen reacciones inadecuadas que los desgastan, como por ejemplo huir de un ruido que no representa amenaza, y efectos en el comportamiento cuando el ruido se convierte en una intrusión desagradable en su hábitat, efectos descritos en el anexo 6A de línea base. Lo expuesto, y atendiendo a que el impacto del ruido ocurrirá diariamente, permite considerar que el impacto no es reversible.

Respuesta: 6.7.2

De acuerdo a bibliografía especializada[38], los efectos secundarios de la tensión (*stress*) son muy complejos de medir en la naturaleza por ser procedimientos altamente intrusivos.

En cuanto a los posibles efectos de huir del ruido que no representan amenaza, según bibliografía especializada[39], las observaciones en aves sugieren que éstas se adecuan rápidamente a eventos de este tipo. Esto se comprobó mediante la observación en la isla Piney

[38] The Effects of Aircraft Operations on Passerine Reproduction - Don Hunsaker II, Ph.D.

[39] An overview of Studies to Assess the Effects of Military Aircraft Training Activities on aterfowl at Piney Island, North Carolina - Fleming, Dubovsky, Collazo, Temple, Conomy.

de Carolina del Norte, Estados Unidos y por estudios experimentales, diseñados para examinar los patrones de actividad y pulso de los individuos expuestos a niveles de ruido simulados de aeronaves.

También es importante mencionar que los efectos del ruido pueden converger con otras variables, como clima, depredadores o calidad del sector habitado, que pueden variar año a año.

De acuerdo a otro autor (Marler, 1973), las aves, muchas de las cuales tienen umbrales de audición similares a los de los humanos, se ha demostrado que incurren en pérdida auditiva debido a niveles de ruido de entre 95 a 100 dB, como también se estableció que para asustar a aves de forma a que abandonan el área era necesario generar un nivel de ruido de 85 dB medidos en el oído del ave.

6.7.3 En la línea base de ruido, se señala que se deberá reubicar sectores asociados a fauna silvestre y en general a todas aquellas zonas que se encuentren al interior de la curva de 85 dB en ambos escenarios. Se solicita detallar esta medida.

Respuesta: 6.7.3

Se realizarán patrullajes permanentes en el sector de aeródromo y a través de elementos ahuyentadores se propenderá a que la fauna silvestre no se acerque al interior de la zona. Se dispondrá permanentemente de personal en el sitio y se establecerán procedimientos particulares al respecto ante la aparición o avistamiento de fauna silvestre en el área.

6.7.4 Se solicita al Titular señalar si se ha considerado tomar medidas disuasivas o de ahuyentamiento de aves producto del riesgo de colisiones de avifauna con aviones.

Respuesta: 6.7.4

Para evitar el riesgo de colisión de las aves en el sector del aeródromo, se utilizaran elementos como los recomendados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en aeródromos en Chile, implementando estructuras visuales: como los espantapájaros inflables o metálicos[40] (ver Figura 6-7). Estos artificios pueden tener menor eficacia que los artificios sonoros en algunas clases de aves, pero, son efectivos para un amplio tipo de avifauna (Estudio de AMB 2004[41]) y de menor stress que los elementos sonoros.

[40] DGAC 2004. Plan Nacional De Manejo Fauna en Ap/Ad de Chile. Segunda Reunión Comité Regional Car/Sam De Prevención Del Peligro Aviario. Lima

[41] Fuente: Estudio Fauna Silvestre AMB, Universidad Católica de Temuco de Chile, Junio 2004.

Figura 6-7. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos



6.7.5 Se solicita al Titular que evalúe el impacto del funcionamiento del relleno sanitario sobre la avifauna del sector (cambios alimenticios).

Respuesta: 6.7.5

El impacto del funcionamiento del relleno sanitario sobre la avifauna está abordado en el EIA como “Afectación de hábitat para fauna” (FA1) del capítulo 6. Posteriormente, en el EIA capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental” en su sección 7.2.2.1 c), se indican las siguientes medidas asociadas a dicho impacto:

- Se implementarán contenedores cerrados para la disposición temporal de desechos, especialmente de alimentos provenientes de casinos. Esto debido a que estos desechos representan un alimento para la fauna (roedores exóticos, aves carroñeras y zorros), lo que implica una alteración en la fauna y un riesgo sanitario.
- Se prohibirá al personal alimentar a fauna silvestre cercana a los frentes de trabajos y áreas del Proyecto, de manera de no modificar su estado natural.
- Como parte del programa de inducción a los trabajadores, durante la fase de construcción y operación se implementará un sistema de charlas periódicas que apuntarán a sensibilizar a los trabajadores respecto del tipo, características y valor de la fauna silvestre existente en el área del Proyecto. También se reforzarán aspectos relacionados al cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos asociados al medio biológico (fauna, flora y vegetación). La charla de capacitación será impartida por un profesional con conocimientos sobre la materia y se entregarán cartillas educativas que quede en posesión de los trabajadores.

Adicionalmente, en el manejo del relleno sanitario de residuos domiciliarios, el Proyecto considera las siguientes medidas para evitar que las aves accedan a los residuos domésticos y puedan tomar contacto con productos en mal estado o adquirir enfermedades que puedan afectar a sus poblaciones:

La recogida de la fracción orgánica será diaria y su destino el relleno sanitario para residuos sólidos domiciliarios.

El relleno sanitario de residuos domésticos operará mediante un sistema de celdas que se rellenarán secuencialmente, lo cual implica que solo habrá una celda en operación la que tendrá una cobertura diaria de 15 cm de suelo para la celda en operación.

Así también, la operación del relleno sanitario cumplirá con los requerimientos indicados en el D.S. Nº 189 el cual Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, tales como:

- El material de cobertura, su colocación y compactación, generarán, un coeficiente de conductividad hidráulica no mayor de 10^{-4} cm/s.
- No se removerá la cobertura diaria, manteniendo en todo momento su espesor mínimo.

6.7.6 Para la predicción y evaluación de impactos sobre la componente fauna, el Titular no considera dentro de su análisis el subsector Maricunga Río Lamas y Subsector Laguna Verde, debido a que la extracción de aguas desde estos lugares no ha sido evaluada como un posible impacto para la fauna silvestre, por lo cual se solicita reevaluar el impacto sobre la fauna silvestre amenazada en estos lugares.

Respuesta: 6.7.6

En efecto, en los Subsectores Maricunga – Río Lamas y Subsector Laguna Verde no han sido considerados en la evaluación de impacto, ya que el Proyecto no considera ejecutar obras que afecten la Fauna de esos subsectores. Sin embargo, son incluidos en el Capítulo 5.3.1 Línea Base de Fauna Terrestre.

En el caso particular del sector del campo de pozos de Piedra Pómez, si se ha considerado en la evaluación de impactos.

6.7.7 El Titular no asume como impactos las colisiones de aves con el tendido eléctrico y por lo mismo no se plantean medidas de mitigación. Al respecto se indica al Titular que, este impacto debe ser reevaluado en sectores cercanos a humedales que puedan interferir con rutas de vuelo de aves.

Respuesta: 6.7.7

Se acoge la solicitud. Aun cuando no existe información respecto a movimientos migratorios o de tránsito de aves en la Región, es posible dilucidar las áreas sensibles asociadas a las obras de líneas eléctricas, ya que es sabido que los movimientos diarios o estacionales de la avifauna ocurren usualmente siguiendo hitos geográficos del paisaje, tales como ríos o quebradas. En el caso del paisaje natural donde se emplaza la LAT Cardones, la línea eléctrica va relativamente paralela a las quebradas o cursos de aguas y no existen humedales de gran extensión en el área del trazado, por lo cual la probabilidad de interacción de aves-línea eléctrica es baja. Sin embargo, para el caso de la LAT La Coipa, un tramo se encuentra al norte del salar de Maricunga que representa un hito importante para la fauna en la época estival.

Para el caso del tránsito de aves en el altiplano, solamente existen estudios de anillamientos de flamencos, conociendo que se concentran en lagunas y salares de las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Sin embargo, estos estudios relacionan las rutas con el movimiento entre las lagunas altiplánicas que utilizan en verano (principalmente Chile y Bolivia) hacia zonas templadas en invierno (Perú y Argentina). Por otra parte, el programa de anillado de flamencos nacidos en el Salar de Atacama, Chile, y en laguna Colorada, Bolivia, muestran reavistamientos tan distantes como la costa peruana en Paracas, y por el sur la zona central de Argentina, incluyendo más de 10 sitios en el altiplano boliviano y argentino (Rocha y Rodríguez 2006). Por lo que no se puede acotar a una zona precisa el tránsito de estas aves, pero al menos se puede predecir una mayor probabilidad de movimiento de aves de norte a sur (o viceversa).

Por lo anterior, el Titular se compromete a realizar monitoreos de avifauna en el área de emplazamiento de las LATs durante la etapa de construcción y operación (ver Anexo 9.3.1 Plan de Seguimiento Avifauna-LATs).

Respecto a los riesgos de colisión, el Titular propone utilizar en la LAT La Coipa dispositivos de uso internacional que reducen la incidencia de colisiones de manera significativa. De acuerdo a ensayos desarrollados en Europa los llamadas “espirales espantapájaros” o “tiras negras” (Figura 6-8) son los que reducen en mayor porcentaje la frecuencia de vuelo entre líneas y las colisiones de las especies de avifauna (“Red Eléctrica de España”[42]). Al mismo tiempo se debe indicar que el plan de monitoreo de avifauna permitirá evaluar la efectividad de estos dispositivos instalados en las LATs como medidas de mitigación.

Ahora bien, para el caso de las electrocuciones cabe recordar que para que se produzca un episodio de electrocución, es necesario hacer contacto con dos conductores (cables energizados) simultáneamente o con un conductor y alguna superficie conectada a tierra. Esto puede ocurrir cuando aves de gran tamaño extienden sus alas al aterrizar o elevarse en una

[42] Red Eléctrica y la avifauna: 15 años de investigación aplicada. 2005. Red Eléctrica de España S.A. EPES Artes Gráficas. Pp. 35.

torre. La distancia mínima recomendada entre conductores es de 1,5 m y en el caso de la línea eléctrica proyectada, la separación mínima entre conductores será de aproximadamente 4 metros (ver Figura 6-9 y Figura 6-10), distancia mucho mayor que la envergadura alar de las aves presentes en el área del Proyecto.

Las características de estos dispositivos se presentan en la siguiente figura:

Figura 6-8. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos

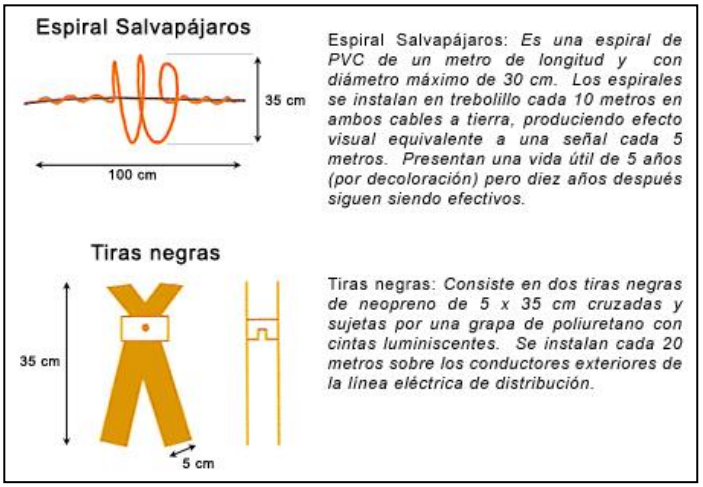


Figura 6-9. Diagrama torre LAT Cardones y distancia entre conductores.

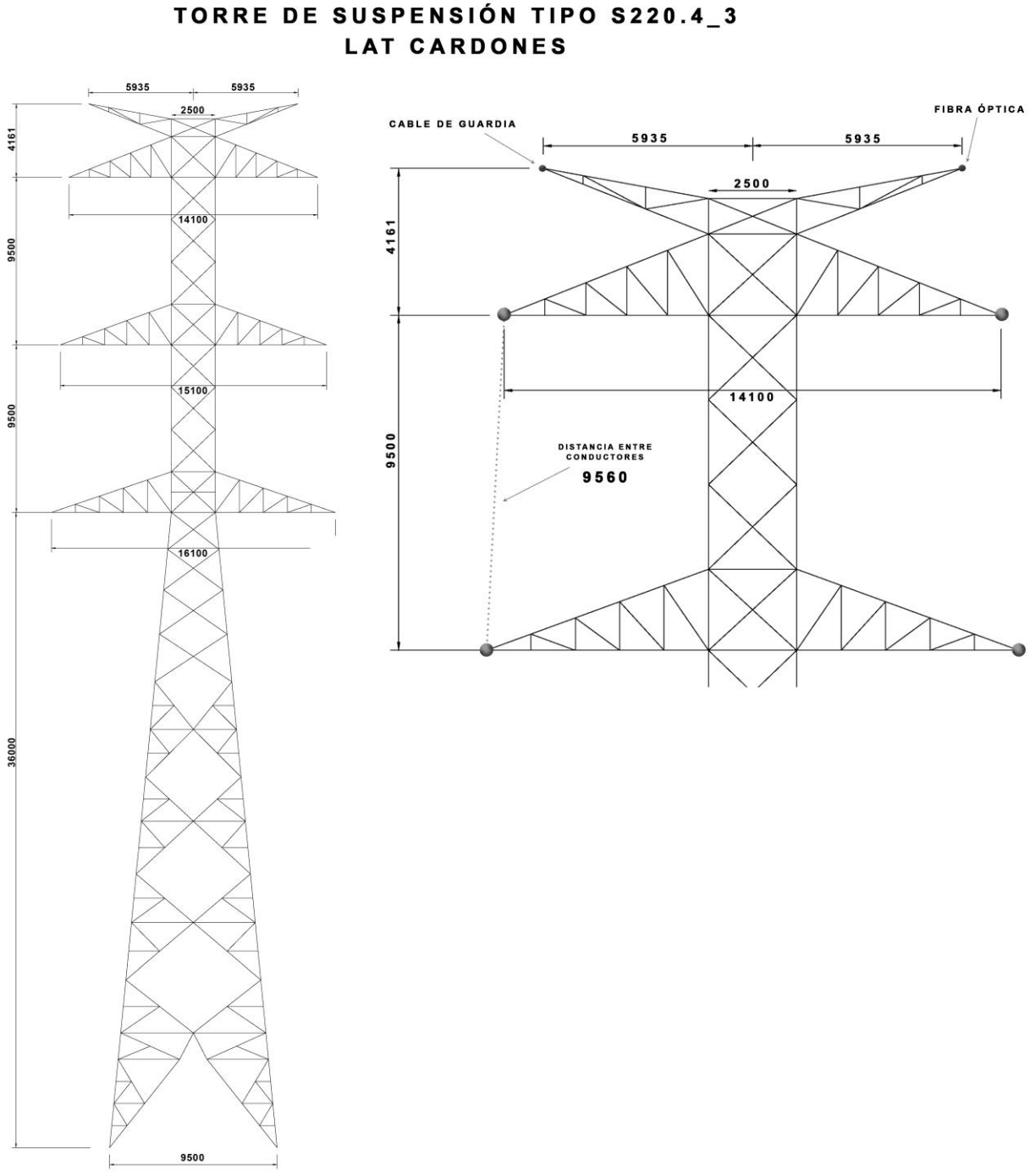
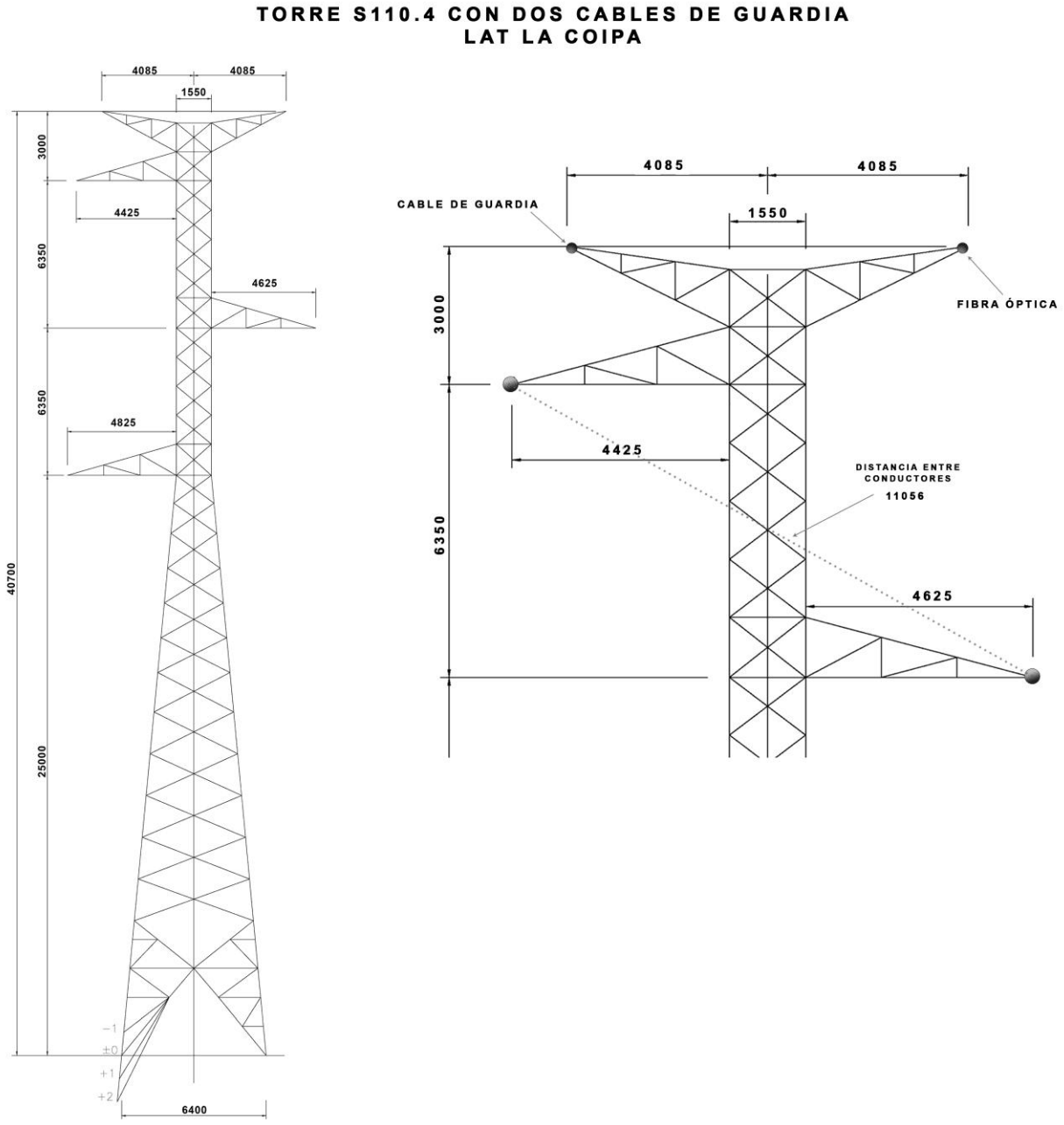


Figura 6-10. Diagrama torre LAT La Coipa y distancia entre conductores.



6.7.8 Respecto al impacto FA1: Afectación del hábitat de la fauna. En relación con este impacto, el Titular deberá representar espacialmente esta información (WGS 84, Huso 19 S) enfatizando en cada una de sus obras los hábitat y las especies asociadas que serán afectadas. Deberá presentar mapas con el impacto establecido en intensidades, desde aquel hábitat que desaparece completamente, pasando por aquellos que estarán sujetos a recuperación y finalmente aquellos que serán parcialmente intervenidos. Para cada una de las obras del proyecto el Titular debe presentar una tabla donde señale la obra y la actividad del proyecto, la formación vegetal afectada y las especies de fauna con problemas de conservación que allí se concentran.

Respuesta: 6.7.8

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 6.5.14. Además, se recuerda a la autoridad que con un criterio preventivo, todas las áreas identificadas en este impacto son catalogadas como pérdida total (no siendo recuperables ni alteraciones parciales) para efectos de evaluación y la correspondiente proposición de medidas que se desarrolla en el Capítulo 7.

6.7.9 Respecto al impacto FA3: Perturbación acústica en sectores de tránsito de la fauna. Respecto de la norma EPA que utiliza el Titular como referencia y cuyo límite es de 85 Db para el caso de la fauna. Se solicita al Titular revisar otras normativas internacionales al respecto aplicada específicamente a biodiversidad altoandina. Se solicita al Titular que clasifique los efectos sobre la fauna en el caso de alcanzar y superar el límite de 85 db.

Respuesta: 6.7.9

No existen otros antecedentes de normativas de ruido sobre fauna altoandina, sin embargo, usando el concepto de zonas de interferencia, que combina ruido y movimiento, se ha establecido como margen de seguridad distancias de 300 a 500 m.

6.7.10 Respecto al impacto FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna. El Titular señala que "…la colisión de la avifauna con los tendidos eléctricos, en general se produce en condiciones de poca visibilidad, mientras que el riesgo de electrocución sólo es probable en aves rapaces, dada la alta frecuencia con que usan los postes como posadero. Además se debe considerar que en el área de emplazamiento de estas obras, sólo se identificó al halcón peregrino (Falco peregrinus) como única especie rapaz". Al respecto se informa al Titular que en sistemas de transmisión eléctrica también se han detectado cóndores que han sido afectados por electrocución, por lo anterior el Titular deberá evaluar el impacto y considerar medidas de mitigación asociadas.

Respuesta: 6.7.10

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 6.7.7.

6.7.11 Respecto de la especie Pleurodema thaul se solicita al Titular evaluar el impacto sobre los efectos de la Línea de alta tensión sobre la especie, se solicita que establezca la relación espacial en términos de distancias. Se solicita al Titular que en su plan de medidas incorporé y asuma el compromiso de monitorear a esta especie.

Respuesta: 6.7.11

En primer lugar, se destaca que la línea de base de anfibios presentada en el EIA no detectó la presencia de ejemplares de la especie *Pleurodema thaul*. Ahora bien, de acuerdo a estudios realizados en condiciones de laboratorio, con la especie *Xenopus laevis* (Grimaldi *et al.* 2004[43]) respecto a los efectos de los campos electromagnéticos de líneas de alta tensión sobre la metamorfosis de estos anfibios, se detectó que bajo el efecto de un campo magnético[44] de 1,0 mT los efectos negativos son: baja reducción en la sobrevivencia de los renacuajos, reducción en la tasa de metamorfosis y discapacidades en los individuos que lograron cumplir su metamorfosis.

Estos resultados, podrían ser extrapolables a especies de anfibios nativos, como la detectada durante la línea de base de fauna vertebrada terrestre (*Rhinella spinulosa*). Sin embargo, en estudios realizados con campos magnéticos generados por líneas de alta tensión, de 500 kV y 2.500 Ampere, muestran que a distancias sobre los 100 metros del eje de la línea, la intensidad es menor a 0,5µT (Cadevid *et al.* 2010[45]).

Por lo cual, considerando que la línea de transmisión LAT Cardones-Cuenca Río Nevado es de 220 kV y aproximadamente 2.100 Ampere, podemos inferir que los campos electromagnéticos generados se comportaran de manera similar al estudio de Cadavid *et al.* y por lo tanto el campo electromagnético nunca superará los 2 µT (campo medido a cero metros del eje de la línea), valor que es considerablemente menor que los utilizados en los experimentos de Grimaldi *et al*, por lo tanto, se considera que no existirán efectos de ningún tipo asociados a la operación de las distintas líneas de transmisión del Proyecto, no siendo necesarios los monitoreos solicitados.

6.8 Campos Electromagnéticos

6.8.1 Se solicita al Titular presentar evaluación de las radiaciones no ionizantes, comparando con normativa internacional de referencia y evaluando una medida de seguimiento para la verificación de los campos electromagnéticos proyectados (modelados).

[43] Grimaldi S, A Lisi, S Rieti, V Manni, M Ledda & L Giuliani (2004) Influence of 50 Hz electromagnetic field on Anurian (*Xenopus laevis*) Metamorphosis. The Scientific World Journal, 4 (S2), 41-47.

[44] El campo eléctrico es desestimable por ser el medio acuático un conductor de la electricidad.

[45] Cadevid D, D Ramírez, F Lopera & A Correa (2010) Mitigación de campo magnético de líneas de trasmisión utilizando bucles pasivos. Revista EIA (Colombia), Número 13, 9-21.

Respuesta: 6.8.1

El Titular aclara que en el caso de los campos electro-magnéticos producidos por las líneas de transmisión eléctrica de 50 Hz, como es el caso del presente Proyecto, estos son clasificados como campos de extremadamente de baja frecuencia (FEB). Por otra parte la opinión pública crecientemente ha manifestado su preocupación por los efectos biológicos en la salud de las personas ante la exposición a los campos electro-magnéticos generados por líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas. Sin embargo a la fecha no existen estudios que concluyan que los campos electro-magnéticos producidos por las líneas y subestaciones generan efectos adversos o daños sobre la salud de la población y seres vivos, tal como lo ha indicado la Organización Mundial de la Salud[46] o el Departamento de Salud de Canadá[47].

Al respecto, desde 1970 han realizado estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos en la salud de las personas. Se han desarrollado investigaciones sobre las posibles afecciones que éstos pudieran ejercer sobre los cultivos y animales de granja. Principalmente, se han efectuado estudios sobre vacas lecheras, caballos, ovejas y cerdos, entre otros. En los estudios efectuados realizados bajo condiciones reales de líneas eléctricas existentes no se ha observado ninguna desviación en los factores tales como fertilidad, rendimientos, normalidad de los nacimientos y salud del ganado en general.

En cuanto a los sembrados, se han desarrollado estudios en Estados Unidos sobre avena, maíz, trigo, soja, cebada, arvejas y cebollas, entre otros cultivos, sin que se haya visto afectado el desarrollo de la planta, el número de semillas o la composición química del grano, ni se haya detectado padecimiento de enfermedades, aparición de insectos, etc.

Los estudios en “vivo”, orientados a demostrar el factor de aumento del riego de cáncer se han concentrado en investigaciones sobre ratas y ratones. Desde 1997 se han publicado los resultados de cuatro estudios de larga duración. Uno de ellos fue el conducido en Québec, Canadá, por el Doctor Rosemonde Mandeville quien sometió a ratas durante toda la vida a campos magnéticos de hasta 2000 [μT]. No se detectó ningún aumento del cáncer de las ratas expuestas a los campos magnéticos respecto a las no expuestas.

También en 1997, una investigación efectuada en Japón por Mitsuru Yasui utilizó una máxima exposición de ratas a campos magnéticos de 5000 [μT] sin que se detectara un aumento de tumores cancerígenos.

En 1999, dos estudios publicaron resultados de muchos años de investigación, los de Gary Boorman y David McCormick, ambos nuevamente mostraron que la exposición a campos magnéticos no aumentaba el riesgo de cáncer en ratas y ratones.

[46] World Health Organization. (2008). “Electromagnetic fields (EMF)”. http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html.

[47] Health Canada (2004), “It’s your health: Electric and magnetic fields ar extremely los frequencies”. Update april 2004, http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/environ/magnet-eng.php.

En el caso de nuestro país, aún no existe una normativa relativa a los valores límites permitidos en la exposición de las personas a los campos electromagnéticos de frecuencia industrial (50 a 60 Hz). No obstante ello, la comunidad eléctrica en general se rige por los siguientes valores límites recomendados para la exposición de las personas a campo magnético en la franja de seguridad de la línea, en un nivel no superior a los siguientes parámetros:

Tabla 6-10. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general

Institución	Campo Magnético [μT] [48]
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	100
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	100
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	100

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Eléctrica de La Frontera S.A. 2011.

De igual modo, los valores límites recomendados para la exposición de las personas a campos eléctricos en la franja de seguridad de la línea, no debe superar los siguientes parámetros:

Tabla 6-11. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general.

Institución	Campo eléctrico [kV/m] [49] efectivos
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	5
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	5
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	5

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Eléctrica de La Frontera S.A. 2011.

[48] El campo magnético es un concepto introducido en la teoría electromagnética para explicar las fuerzas que aparecen entre corrientes eléctricas. Los campos magnéticos son producidos por cargas en movimiento, es decir, por corrientes eléctricas; aunque también se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes. El campo magnético H en un punto dado del espacio se define como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto, y se expresa en amperios por metro (A/m).

Así pues, el campo eléctrico existe siempre que haya cargas eléctricas, mientras que sólo hay campo magnético cuando esas cargas están en movimiento, es decir, cuando hay un flujo de corriente eléctrica. El campo magnético, al igual que el campo eléctrico, disminuye rápidamente cuando aumenta la distancia respecto de la fuente que lo genera. Es más habitual representar el campo magnético mediante la inducción magnética o densidad de flujo magnético B. Este término se relaciona con H mediante la permeabilidad magnética μ. La unidad de medida del campo magnético en el Sistema Internacional es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el microtesla (μT). En “Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos”, Red Eléctrica de España, 2001.

[49] El concepto de campo eléctrico fue introducido en la teoría electromagnética para describir las fuerzas existentes entre cargas eléctricas. El campo eléctrico en un punto del espacio producido por una o varias cargas eléctricas se define en términos de la fuerza que experimenta una unidad de carga estacionaria situada en dicho punto. El campo eléctrico E se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo kV/m (1 kV/m = 1.000 V/m). En “Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos”, Red Eléctrica de España, 2001.

Por otra parte, la regulación chilena vigente establece la imposibilidad de construir viviendas en las franjas de seguridad de las líneas de transmisión eléctrica, que para el caso del presente Proyecto considera una faja de seguridad mínima de 40 metros de ancho aproximadamente (20 desde el eje), conforme con lo dispuesto por el artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n. 71 "Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Con lo normativa de seguridad anterior, se minimiza la exposición prolongada de las personas a estos campos electromagnéticos. Además fuera de la franja de seguridad, los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas de transmisión de alta tensión llegan a un nivel muy tenue, efectos que son aún menos significativos si se considera que los trazados de líneas de transmisión eléctrica del Proyecto no atraviesa ningún centro poblado, ni tampoco se emplazarán sobre alguna vivienda rural.

6.9 Ruido y Vibraciones

6.9.1 Se solicita al Titular evaluar la variable vibraciones para el Proyecto, ya que sólo se encontró la variable ruido evaluada.

Respuesta: 6.9.1

De acuerdo al Anexo 6-A Línea de Base y Modelación de Ruido y Vibraciones, del Estudio de Impacto Ambiental, se identificaron los receptores de emisiones de ruido y vibraciones para las etapas de construcción y operación del Proyecto. Se obtuvieron 47 puntos de Vibraciones.

Se realizaron modelaciones de vibraciones en ambas etapas del Proyecto (construcción y operación), incluyendo entre las actividades más importantes las faenas con maquinaria pesada, flujo vehicular por las rutas de acceso, tronaduras, además de la construcción y operación del aeródromo.

Finalmente los niveles de Vibraciones modelados fueron evaluados según normativas y criterios aplicables, dándose cumplimiento a la totalidad de las actividades de construcción y operación del Proyecto.

6.9.2 Se solicita al Titular que el punto N-10 sea asimilado a zona IV con un máximo permitido de 70 dB(A).

Respuesta: 6.9.2

Para la zona no existe Plan Regulador. Sin embargo, se acoge la observación y se realiza la evaluación del punto N-10 de acuerdo al D.S. 146/97 MINSEGPRES como Zona IV, con niveles máximos permitidos de 70 dBA en periodo diurno y 70 dBA en periodo nocturno.

En la respuesta a la observación 5.10.1 se entrega la evaluación para los cambios en los puntos aplicables.

6.9.3 En el punto N-11; se solicita al Titular verificar la existencia de Plan Regulador y asimilar a la zona correspondiente señalada por el DS 146.

Respuesta: 6.9.3

Para la zona no existe Plan Regulador. Sin embargo, se acoge la observación y se realiza la evaluación del punto N-11 de acuerdo al D.S. 146/97 MINSEGPRES como Zona IV, con niveles máximos permitidos de 70 dBA en periodo diurno y 70 dBA en periodo nocturno.

En la respuesta a la observación 5.10.1 se entrega la evaluación para los cambios en los puntos aplicables.

6.9.4 Para los punto Nº12 y 13, se solicita al Titular verificar la existencia de plan regulador y asimilar a la zona que corresponda, de lo contrario, asimilar a zona IV con 70 dB(A) como máximo.

Respuesta: 6.9.4

Para la zona no existe Plan Regulador. Sin embargo, se acoge la observación y se realiza la evaluación de los puntos N-12 y N-13 de acuerdo al D.S. 146/97 MINSEGPRES como Zona IV, con niveles máximos permitidos de 70 dBA en periodo diurno y 70 dBA en periodo nocturno.

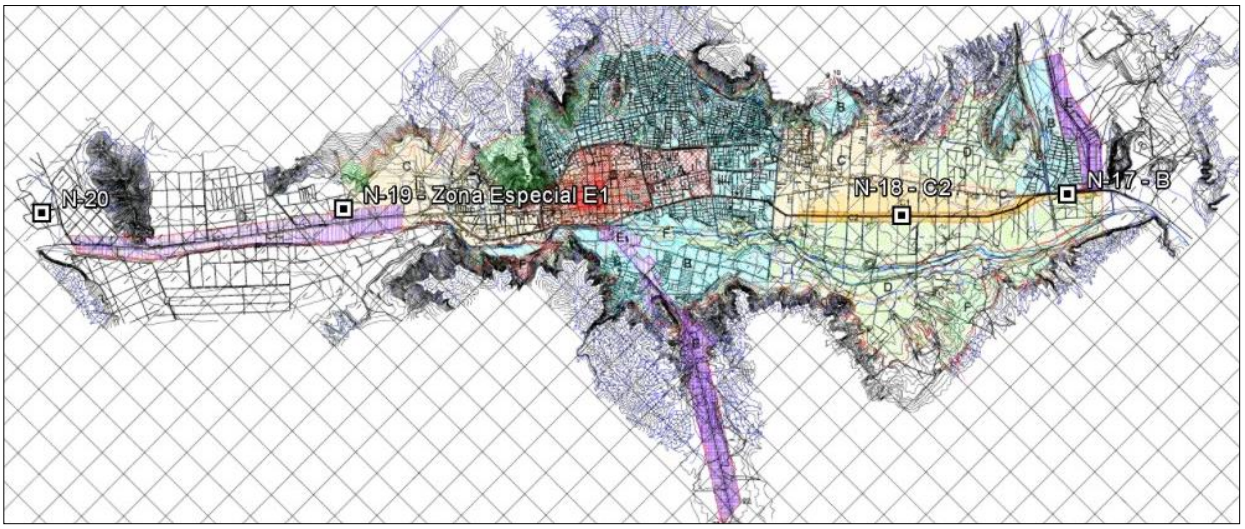
En la respuesta a la observación 5.10.1 se entrega la evaluación para los cambios en los puntos aplicables.

6.9.5 Para los puntos 17, 18, 19 y 20, ubicados en la localidad de Copiapó, se solicita al Titular verificar plan regulador y asimilar a la zona respectiva ya que todos se encuentran dentro de radio urbano. Dado lo anterior se solicita al Titular rectificar.

Respuesta: 6.9.5

Se acoge la observación. De acuerdo a la evaluación en el Plan Regulador y a la información georreferenciada, se incluye la siguiente figura.

Figura 6-11. PRC Copiapó y puntos de evaluación de ruido.



A continuación se entrega un resumen de los máximos permitidos para cada punto de acuerdo al análisis del PRC.

Tabla 6-12. Análisis PRC Copiapó y puntos de evaluación de ruido

Punto	Zona PRC	Zona D.S. 146/97 MINSEGPRES	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
N-17	Zona B	Zona III	65	55
N-18	Zona C2	Zona II	60	50
N-19	Zona Especial E1	Zona III	65	55
N-20	Fuera PRC	Rural	77	50

De este modo se acoge la observación y se homologa de acuerdo a lo descrito en la tabla anterior.

En la respuesta a la observación 5.10.1 se entrega la evaluación para los cambios en los puntos aplicables.

6.9.6 Para el punto N-39 se solicita al Titular asimilar a zona IV con un máximo de 70 dB(A).

Respuesta: 6.9.6

Se acoge la observación. Se realiza la evaluación del punto N-39 de acuerdo al D.S. 146/97 MINSEGPRES como Zona IV, con niveles máximos permitidos de 70 dBA en periodo diurno y 70 dBA en periodo nocturno.

En la respuesta a la observación 5.10.1 se entrega la evaluación para los cambios en los puntos aplicables.

6.9.7 Para el sector de Punta Padrones N-39, se solicita al Titular que, para el valor máximo permitido evaluar según zona IV con 70 dB(A).

Respuesta: 6.9.7

Se acoge la observación. Se realiza la evaluación del punto N-39 de acuerdo al D.S. 146/97 MINSEGPRES como Zona IV, con niveles máximos permitidos de 70 dBA en periodo diurno y 70 dBA en periodo nocturno.

En la respuesta a la observación 5.10.1 se entrega la evaluación para los cambios en los puntos aplicables.

6.10 Calidad del aire

6.10.1 En el punto 4 modelación de la calidad del aire los datos de entrada no quedan bien establecidos: ejemplo tamaño de la grilla, numero de grillas, cantidad de receptores, etc. Al respecto el Titular debe desarrollar mejor esta información.

Respuesta: 6.10.1

Se acoge la observación, y se complementa la información de la Tabla IV.1 incluida en la sección 4 del Anexo 6-A Línea de Base y Modelación de Ruido y Vibraciones, de la manera siguiente:

Tabla 6-13. Características de los sectores de modelación.

Dominio	Nombre	Dimensiones Km2	Coordenadas UTM – SW		Nº celdas X	Nº celdas Y	Grilla Km	Nº Receptores
			Este (m)	Norte (m)				
S1	LAT La Coipa-PP	80x47	467.43	6.991.122	80	47	1	219
S2	Acueducto PP-Planta	47x30	475.574	6.954.510	47	30	1	222
S3	Planta – Mina	41x41	451.26	6.903.916	82	82	0,5	314
S4	La Guardia	25x20	426.256	6.928.893	25	20	1	166
S5	LAT Cardones	42x14	384.234	6.936.601	42	14	1	233
S6	Tierra Amarilla	18x28	366.22	6.940.677	18	28	1	221
S7	Copiapó	40x14	334.033	6.968.677	40	14	1	177
S8	Punta Padrones	14x12	313.2	6.998.286	14	12	1	206

6.11 Recursos Hidrobiológicos

6.11.1 Respecto a las extracciones que se realizarían en el área Punta Padrones, Comuna de Caldera; estas extracciones tendrán efectos negativos a la fauna ictica (peces), a la producción primaria marina, al plancton y al medio marino en general. Dado lo anterior el Titular deberá considerar el impacto provocado en la costa de la Comuna de Caldera, ya que se encuentran áreas de manejo de recursos bentónicos en cercanía de las extracciones propuestas y el área marina costera protegida.

Respuesta: 6.11.1

El Proyecto en evaluación considera la succión de agua de mar en Punta Padrones, ubicada en el sector sur de la boca de Bahía Caldera, distante más de 10 km del área marina natural protegida "El Morro" ubicada en el extremo sur de Bahía Inglesa, y distante 2,3 km de las áreas de manejo de los sindicatos de pescadores de Caldera, las cuales se ubican en el área opuesta de la Bahía, en el sector de Punta Francisco.

Para la succión de agua de mar no se contempla la disposición de emisarios ni el vertimiento de elementos que afecten la calidad química del agua de mar al interior de Bahía Caldera, y el Titular se compromete a dar cumplimiento de las medidas de protección ambiental, por medio de los instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua, los requisitos de operación previstos en las normas generales y especiales del mismo. El Titular también se compromete al cumplimiento establecido en el Decreto 144, en relación a las Normas de Calidad Primaria para la protección de Aguas Marinas y Estuarinas. En estos términos, no se espera que la ejecución del proyecto afecte al área natural protegida "El Morro" ni a las concesiones de áreas de manejo de los sindicatos de pescadores de Caldera.

En términos de la asociación de efectos entre la captación de agua del proyecto y el impacto de una planta desalinizadora en el medio marino cercano, cabe señalar que el punto de captación estará dispuesto a una distancia aproximada de 500 m desde el punto de vertimiento de la planta desalinizadora de Candelaria. De acuerdo a lo señalado por la empresa, se calculó un área de sacrificio de 10 metros donde se espera que la salinidad presente concentraciones similares al entorno. La ubicación en el estrato de fondo de la columna de agua, así como la densidad de las aguas de rechazo, establecerían que el radio de impacto de la planta desalinizadora estará acotado principalmente a las comunidades bentónicas establecidas en el área de sacrificio antes descrito (10 m desde el emisario).

Por otra parte, en relación al efecto que podría tener la succión de agua de mar sobre la distribución de huevos y larvas, se realizó una modelación para evaluar cuantitativamente la mortalidad de plancton asociado a la captación de aguas desde el medio marino, (Ver Anexo 13-B Modelación de Impactos en Comunidades Planctónicas), donde se establece que la eliminación de huevos y larvas producto de la captación es poco significativa en comparación a los grandes flujos de agua marina y las corrientes existentes (que realizan importantes aportes de zooplancton), estableciéndose que sobre el 90% de los casos, las mortalidades de individuos zooplanctónicos atribuibles a la operación del sistema de succión presentan tasas de mortalidad

en torno al 2,0%. Por lo tanto, el impacto ambiental asociado a la eventual mortalidad de huevos y larvas a consecuencia del funcionamiento del sistema de captación, en relación a los flujos observados en el área de la boca de Bahía Caldera, y al volumen total de la bahía, debería considerarse de baja magnitud, ya que no afecta significativamente la línea de base marina en la zona de influencia directa del proyecto.

6.11.2 Se solicita al Titular evaluar el impacto que producirá la planta de osmosis inversa, la cual producirá efluentes de rechazo de muy alta salinidad y su descarga al mar también puede afectar a los componentes marinos del sector; se debe considerar el impacto al verter cualquier elemento o compuesto ajeno a la química normal del cuerpo marino.

Respuesta: 6.11.2

Tal como se indicó en la observación anterior, para la succión de agua de mar no se contempla la disposición de emisarios ni el vertimiento de elementos que afecten la calidad química del agua de mar al interior de Bahía Caldera, y el Titular se compromete a dar cumplimiento de las medidas de protección ambiental, por medio de los instrumentos para la conservación y evaluación de las capacidades de los cuerpos de agua, los requisitos de operación previstos en las normas generales y especiales del mismo

6.11.3 Se solicita al Titular incorporar el análisis de los impactos producidos a la biota acuática que habita en los cuerpos de agua superficiales de los sectores a intervenir.

Respuesta: 6.11.3

No existen impactos identificados en biota acuática de aguas continentales asociadas al Proyecto que actualmente se somete a evaluación, como se desprende del análisis e impactos establecidos sobre recursos hídricos en el Capítulo 6, punto 6.2.5.1.3, evaluación sobre los recursos hídricos.

El análisis de los impactos en la biota acuática marina debido a las actividades del Proyecto, ha establecido de manera diferenciada las fases de construcción y operación del Proyecto.

Fase Construcción:

Durante la etapa de construcción, se ejecutarán las obras necesarias para la instalación del sistema de captación de aguas, el cual se ubicará a una profundidad aproximada de 25 m bajo el nivel del mar y a aproximadamente 170 m desde la línea de costa. Esta obra será una estructura de hormigón hexagonal, una escotilla superior y una conexión a la tubería del sifón. El área libre de paso de agua de mar será de aproximadamente 6 m^2.

El impacto sobre organismos de la columna de agua durante esta fase corresponde a la alteración de la columna de agua debido a las actividades de instalación, tales como suspensión de sedimentos, perforación y agitación, situación que se espera que organismos mayores no se verán mayormente afectados debido a la movilidad que estos organismos

presentan. En cuanto al plancton presente en el sector, el área de impacto y el tipo de actividades permiten establecer un impacto menor y reversible durante esta etapa.

Fase de Operación:

El sistema de captación ha sido diseñado para operar obteniendo un flujo de ingreso de 900 L/s. La principal función de este sistema es tomar agua del sector submareal antes descrito, sin incorporar ningún elemento al medio marino. Se estima que la velocidad del flujo de captación de agua de mar en la obra de captación, será entre 0,12 a 0,15 m/s, para evitar la succión de peces y material en suspensión.

El principal impacto potencial durante la etapa de succión, se ha establecido como la posible eliminación de huevos y larvas presentes en medio marino adyacente, y que serían captados para el proceso, de los cuales no se espera sobrevivencia, toda vez que el sistema de captación en su diseño posee una línea de cloro para minimizar el efecto de fouling. El diseño establece la implementación de difusores de aire en cada entrada de agua (anteriormente indicados) cuyo principal objetivo es evitar las obstrucciones en la obra de captación, lo cual además contribuirá a la dispersión de material planctónico.

El impacto sobre las comunidades planctónicas se realizó a través de una modelación para evaluar cuantitativamente la mortalidad de plancton asociado a la captación de aguas desde el medio marino (Ver Anexo 13-B Modelación de Impactos en Comunidades Planctónicas del EIA), estableciendo que la eliminación de huevos y larvas producto de la captación es poco significativa, en comparación a los grandes flujos de agua marina y las corrientes existentes (que realizan importantes aportes de zooplancton), estimándose que sobre el 90% de los casos, las mortalidades de individuos zooplanctónicos atribuibles a la succión presentan tasas de mortalidad en torno al 2,0%.

Por lo tanto, el impacto ambiental asociado a la eventual mortalidad de huevos y larvas a consecuencia del funcionamiento del sistema de captación, debería considerarse de baja magnitud, ya que no afecta significativamente la línea de base marina en la zona de influencia directa del Proyecto.

6.11.4 Considerando que la Captación de Agua de Mar se localiza en la comuna de Caldera, aledaña a las instalaciones del Puerto Punta Padrones, contigua al proyecto de captación de agua de Compañía Minera Candelaria y a las futuras instalaciones del Puerto Punta Caldera, se requiere que el Titular evalúe el impacto sinérgico que tendrán las obras de captación de su proyecto respecto de los proyectos mencionados.

Respuesta: 6.11.4

El estudio de impacto ambiental presentado a las autoridades para su análisis contiene la evaluación de los potenciales impactos sinérgicos, cuando exista tal probabilidad, a lo largo de todo el documento. En el caso particular de la captación de agua de mar, el único impacto con

potencialidad de generar sinergia corresponde al efecto de succión combinada entre las obras de captación de Compañía Minera Candelaria y las potenciales obras de captación del Proyecto en evaluación.

Este impacto está descrito y analizado en el Capítulo 13 del Estudio de Impacto Ambiental, Sección 13.6.4, impactos sobre el medio marino. En específico el impacto solicitado se denomina *"MM4: Efecto Sinérgico del Proyecto con el de Minera Candelaria, Sobre Comunidades Planctónicas"*, que en definitiva resulto ser el único potencial impacto entre las actividades mencionadas**.**

En el desarrollo de este impacto se realizaron estudios y modelaciones para evaluar el efecto sobre las comunidades planctónicas, considerando la operación de ambos sistemas funcionando de manera simultánea, (la modelación se encuentra desarrollada en la sección 5.2 del Anexo 13-B del capítulo).

Este estudio establece que el flujo de captación total entre los dos sistemas (2,055 m^3/s) no ejercería efectos negativos significativos sobre las comunidades planctónicas, dadas las condiciones dinámicas y de abundancia de zooplancton observadas tanto en el estudio de línea de base ambiental (Anexo 13-A), como en estudios de similar naturaleza desarrollados con anterioridad en Punta Padrones.

6.11.5 Respecto al impacto dado por la succión de agua de mar, se puede mencionar que el efecto ya ha sido analizado y documentado a nivel internacional y está definido como Entrainment ó Arrastre por succión, y se produce por la captura de pequeños organismos, frecuentemente huevos y larvas presentes en el agua utilizada para efectos de enfriamiento o calentamiento de instalaciones terrestres ya sean estas Desalinizadoras, Termoeléctricas o Regasificadoras. Estos pequeños organismos acuáticos son demasiado pequeños y pasan a través de los filtros y son transportados conjuntamente con el agua hacia las instalaciones terrestres dónde ellas son eliminadas debido a efectos térmicos, físicos o químicos. Otro efecto estudiado y documentado es el Impingement o Colisión, esto ocurre cuando la toma de agua por efectos de la misma succión atrapa organismos más grandes contra los filtros de malla de la misma, ocasionado daño mecánico, aturdimiento y laceraciones en los organismos. Ambos efectos pueden impactar significativamente a individuos, poblaciones y comunidades. Dado lo anterior se solicita al Titular re evaluar los impactos presentados en el capítulo 13 del presente EIA, ya que estos deberán considerarse significativos, debiendo considerar las medidas de mitigación, reparación y/o compensación según correspondan.

Respuesta: 6.11.5

El Proyecto considera diversas atenuantes ante el proceso de eliminación de organismos de pequeño tamaño que podrían ser eliminados durante el proceso de succión:

a) Para minimizar los efectos en el medio marino, el diseño del sistema de captación consideró un cajón con aberturas laterales en vez de una tubería desnuda captando directamente el agua de mar.

b) El diseño del sistema de captación que considera velocidades de operación en torno a 0,15 m/s, el emplazamiento del cajón de succión y la estructura submarina del cajón de succión, reducen notablemente el potencial efecto negativo sobre las comunidades móviles cercanas al fondo, por lo cual se garantiza que organismos de tamaño mayor no serán succionados al interior del sistema de proceso.

En relación a la eliminación de huevos y larvas debido a la succión de agua de mar, cabe señalar que en condiciones naturales los organismos se distribuyen discretamente en parches en la columna de agua, variable que no tiene un patrón definido en cuanto a su temporalidad y espacialidad. Esto permite afirmar que debido a que la toma de agua se realiza a una profundidad de 25 metros, el ingreso de larvas y huevos no será en forma continua. Además, si algún parche de larvas y huevos llega al punto de toma de agua de mar, una mínima fracción de zooplancton ingresará al proceso y otra fracción será eventualmente dispersada; por lo tanto, puede asumirse que el porcentaje de eliminación de huevos y larvas será inferior al valor obtenido considerando una distribución homogénea.

En este sentido, y a objeto de contar con elementos de cuantificación de este efecto, se realizó una modelación para evaluar cuantitativamente la mortalidad de plancton asociado a la captación de aguas desde el medio marino (Ver Anexo 13-B Modelación de Impactos en Comunidades Planctónicas del EIA). Este estudio establece que en los períodos evaluados, la eliminación de huevos y larvas producto de la captación es poco significativa en comparación a los grandes flujos de agua marina y las corrientes existentes (que realizan importantes aportes de zooplancton), estableciéndose que sobre el 90% de los casos, las mortalidades de individuos zooplanctónicos atribuibles a la operación del sistema de succión presentan tasas de mortalidad en torno al 2,0%.

Por lo tanto, el impacto ambiental asociado a la eventual mortalidad de huevos y larvas a consecuencia del funcionamiento del sistema de captación, debe considerarse de baja magnitud, ya que no afecta significativamente la línea de base marina en la zona de influencia directa del proyecto.

6.11.6 Se solicita al Titular indicar si las tuberías de succión serán protegidas con antifouling para prevenir el crecimiento del biofouling marino dentro del sistema. Lo anterior por cuanto este es un impacto que debe ser evaluado.

Respuesta: 6.11.6

Se aclara que el Proyecto no contempla la protección con antifouling. Para prevenir el crecimiento del biofouling, se contempla la difusión de cloro al comienzo de la tubería del sifón, de tal forma que el flujo de agua de mar conduzca el cloro por todo el sifón hasta llegar a planta elevadora.

6.11.7 Respecto al impacto producido por el aumento de salinidad en la zona de descarga de la succión de agua de mar desde Punta Padrones, se solicita al Titular evaluar dicho impacto, señalando el punto de descarga.

Respuesta: 6.11.7

El Proyecto no considera la descarga de salmuera al mar.

6.11.8 Se solicita al Titular evaluar impacto de la construcción y operación de la succión de agua de mar, sobre las especie Spheniscus humboldti y Lontra felina, Otaria flavescens, todas registradas en el EIA.

Respuesta: 6.11.8

El mayor impacto de la ejecución del Proyecto se identifica durante la fase de construcción del sistema de captación, ya que la operación involucra sólo la captación de agua y, de acuerdo al diseño del sistema de succión, el cual no considera la succión directa, si no que incorpora un cajón de succión con abertura laterales, las cuales estarán protegidas con rejillas, lo cual impediría que individuos de las especies señaladas pudieran ser atrapadas e incorporadas al sistema de succión.

El impacto del Proyecto sobre especies de aves y mamíferos marinos durante la etapa de construcción del futuro Sistema de captación de aguas para procesos se relaciona principalmente a la remoción y alteración del sustrato, por lo cual se afectaría a organismos que pudieran encontrase en tránsito en el sector, ya que de acuerdo a lo registrado en el Estudio de Línea Base Ambiental, la presencia de lobos marinos (*Otaria flavescens*) y pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) se encuentra asociada a los islotes ubicados en el sector externo a la bahía, distante 1,2 km desde el sitio en donde se proyecta el emplazamiento del sistema de captación de aguas, mientras que el chungungo (*Lontra felina*), fue observado en el sector opuesto a Punta Padrones, en las cercanías de Punta Francisco, no siendo observado en el sector de emplazamiento del Proyecto ni se encontró indicios (e.g. heces).

La probabilidad de ocurrencia del impacto es definida como poco probable, pero de ocurrir podría ser considerado como un impacto de intensidad muy alta, por lo que se espera un impacto puntual. De acuerdo a lo anterior, en el caso que el Proyecto tenga que utilizar el sistema de suministro hídrico de respaldo en base a agua de mar, el titular se compromete a tomar una serie de medidas de carácter preventivo con el fin de dañar a la fauna que podría encontrase en el sitio de intervención al comienzo de la fase de construcción:

- Limitación del área terrestre a ser intervenida.
- Recorrido y recolección de posibles individuos de mamíferos y reptiles presentes en el sector de intervención (especialmente identificación de posibles madrigueras en el sitio de trabajos).
- Detonación de “salvas” programadas previo con el fin de ahuyentar a mamíferos y aves que podrían estar en el sitio de remoción.
- Reporte y control de especímenes de mamíferos y aves que podrían ser afectados en la fase de construcción.

- Con estas medidas se espera que una vez finalizadas las obras de construcción y montaje del Proyecto, la duración del impacto en este sector se define como corta y de desarrollo rápido, no se espera que exista un impacto negativo sobre las especies de mamíferos y aves mencionadas.

6.11.9 Se solicita al Titular evaluar el impacto en las etapas de construcción y operación (succión y descarga de agua de mar), sobre las especies hidrobiológicas del sector, ya que se registran recursos de importancia económica como son: Fissurella crassa, F. Costata, F. picta, F. limbata, Concholepas concholepas, Loxechinus albus, Austromegabalanus psittacus, además de un número importante de peces como castañeta, Bilagay, además de rollizo, róbalo y blanquillo, los cuales son extraídos por la pesca artesanal del sector.

Respuesta: 6.11.9

A continuación se describen los principales impactos para las fases de construcción y operación.

Fase de Construcción:

Durante la etapa de construcción, las obras están asociadas principalmente al emplazamiento de los sistemas de captación de aguas, donde se establece que se verá afectado el sector intermareal y submareal asociados a la línea de trazado de estas estructuras, debido principalmente a la eventual remoción del sustrato.

El sistema de captación será instalado en el sector inmediatamente al oeste del emplazamiento del puerto de Punta Padrones, y tendrá una extensión de 170 m desde la estación de impulsión. El sector donde se dispondrá la tubería de captación se caracteriza por un ambiente intermareal y submareal dominado por entramados rocosos que se proyectan desde la orilla hasta una distancia de 30 m a 50 m mar adentro desde la línea de costa. A partir de este punto y hasta la disposición final del sistema del emisario, se encuentra el dominio de sustratos blandos de tamaño de gránulos gruesos, conformado por “conchillas”.

Desde el punto de vista de las comunidades presentes, se verifica que la tubería proyecta el paso por el sector intermareal y submareal. En este sentido, las comunidades presentes en el área corresponden a especies típicas del intermareal de la zona norte de Chile, caracterizadas por presentar marcadas diferencias verticales entre los niveles intermareales, lo que se debe a los patrones de zonación clásicos. A nivel submareal, en el sector de captación de agua, destaca la presencia de peces, especialmente de las especies *Cheilodactylus veriegatus* (bilagay) y *Chromis crusma* (castañeta), los cuales se encuentran asociados principalmente a sustratos rocosos.

En este contexto, se espera que la construcción del emisario submarino presente un impacto bajo y acotado, dado que, debido a las características propias de las especies que componen estas comunidades, una vez finalizada la etapa de construcción, el ambiente retome su

condición pre-Proyecto debido a la recolonización de los sectores afectados, desde el sector marino adyacente a la Bahía.

El sector costero frente a la toma de agua de la futura Planta Desaladora en Puerto Padrones, de acuerdo a los estudios realizados en el sector, posee una escasa presencia de especies consideradas como recursos hidrobiológicos disponibles, toda vez que no existen en el sector bancos naturales de especies de moluscos, crustáceos y equinodermos de importancia comercial, y donde las abundancias de estas especies en el sector no permiten una explotación comercial de estas especies sustentable en el tiempo.

El estudio de ictiofauna realizado en todo el sector de la concesión de Minera Candelaria (donde se ubicará el Proyecto), establece que las especies descritas en el sector corresponden a peces asociados a sectores protegidos por sustratos duros, conocidos como “peces de roca”, de los cuales dos son objeto de captura por pescadores artesanales: el bilagay y la castañeta común. Estas especies presentaron mayores abundancias en el sector rocoso cercano a la rompiente, no siendo observadas hacia el sector donde se ubicará directamente la succión, toda vez que esta área se caracteriza por el predominio de los fondos blandos arenosos.

El bilagay y la castañeta común, son capturadas para el consumo humano, pero que debido a su forma de vida (cercana a fondos rocosos) y baja abundancia, la recolección se realiza de manera artesanal, ya sea desde la orilla mediante cañas de pescar y anzuelos, o por buceo utilizando arpones, no siendo objeto de artes de pesca más elaborados, por lo cual no corresponderán a especies objeto de manejo pesquero debido a sus bajas abundancias. De acuerdo a la información disponible, los pescadores artesanales que trabajan sobre los recursos antes señalados, corresponden principalmente a buzos mariscadores, los cuales de acuerdo a su testimonio, realizan las faenas de extracción al interior de Bahía Caldera, principalmente hacia el sector de fondo de saco de la bahía, en el sector de Playa Brava y en el sector denominado El Chango, cercano a las instalaciones de la Planta COPEC. Por otra parte, el sector denominado “El Corral de los Burros” (en el sector del faro) al sur de bahía Caldera, corresponde al sector donde realizan las extracciones de peces de roca mediante arpón y la captura de congrio.

El sector de ubicación del Proyecto se ubica al interior de la concesión de CCMC, donde actualmente por razones de seguridad no está permitida la extracción de organismos, por lo cual no se realizan faenas de extracción directa.

Fase de Operación:

En cuanto a la fase de operación, el área de influencia (punto de captación de aguas) corresponde al sector inmediatamente al oeste del emplazamiento del puerto de Punta Padrones, a una distancia aproximada de 170 m desde la línea de costa, y estará ubicado a unos 39 m de profundidad. En este punto, el sector submareal se caracteriza por el predominio de sustratos blandos de tamaño de gránulos gruesos, conformado por “conchillas”, sustrato donde no se encuentran las especies anteriormente señalada (*F. crassa, F. costata, F. picta, F.*

limbata, C. concholepas, L. albus). Por otra parte, de acuerdo al Estudio de Línea base Ambiental, la mayor distribución de peces en el sector se encontró asociada a las proyecciones de sustrato rocoso, en donde las especies identificadas se presentaron en mayor abundancia.

Dado que la principal función de este sistema es tomar agua del sector submareal antes descrito, sin incorporar ningún elemento al medio marino, se establece que la fase de operación no involucra un mayor impacto sobre las especies señaladas, dado que el diseño del sistema de captación no considera la succión directa, si no que incorpora un cajón de succión con abertura laterales, las cuales estarán protegidas con rejillas, lo cual impediría que individuos de las especies señaladas pudieran ser atrapadas e incorporadas al sistema de captación.

6.11.10 Se solicita al Titular precisar todas las intervenciones que se realizaran en el borde costero, en relación a la construcción de la planta de osmosis inversas en Punta Padrones y sus posibles impactos sobre la biota marina.

Respuesta: 6.11.10

La planta de osmosis inversa se ubicará al interior de la planta de filtrado, la cual corresponde a una instalación ya aprobada mediante RCA Nº14/02 del Proyecto Minero Aldebarán, en el cual no se identificaron impactos a la biota marina asociada a las actividades de construcción en ese sector.

6.11.11 Se solicita al Titular indicar el lugar de ubicación del material removido (tierra y rocas, principalmente) en la construcción de las instalaciones de Punta Padrones, además de las acciones para disminuir las emisiones de material particulado. Se solicita indicar si se realizaran tronaduras en el borde costero.

Respuesta: 6.11.11

Se aclara que las obras que forman parte de la presente evaluación ambiental en el sector de Punta Padrones (planta de osmosis inversa) no considera en su construcción el uso de tronaduras.

El material removido será acopiado temporalmente y luego enviado a sitios de disposición final que contarán con autorización. Tal como se señaló en respuesta a observación 1.13.9, el acopio de estos materiales considera medidas de control para disminuir y limitar la emisión de finos o polvos fugitivos durante la ejecución de los trabajos, lo cual incluye regar con agua en los alrededores las zonas de acopio y vías de circulación para controlar las emisiones de material particulado.

6.11.12 Según lo señalado por el Titular en el punto 13.2.2.1 Captación de agua de mar "La línea de cloro descarga en un difusor de cloro ubicado en la obra de captación, al comienzo de la tubería del sifón. La cloración se requiere para minimizar las incrustaciones o formaciones de algas que se adhieren a la estructuras". Se solicita al Titular indicar la cantidad usada de forma continua y discontinua (hora/día) y la concentración a utilizar. Además se deberá señalar si la utilización de cloro afectará de forma significativa la cadena trófica marina del sector. Establecer un plan de contingencia ante dicho riesgo.

Respuesta: 6.11.12

Durante la operación, la dosificación de hipoclorito de sodio se podrá realizar en forma continua (2 mg/l) con un caudal de 0,018 l/s y una velocidad de 0,03 m/s o también en forma discontinua (4 mg/l) con un caudal de 0,036 l/s y una velocidad de 0,05 m/s. El tiempo de dosificación en forma discontinua se estima en 5,0 min/d. En ambos casos la concentración media de la solución será de aproximadamente un 10%.

Cabe señalar que la utilización de cloro no afectará la cadena trófica marina del sector, debido a que reactivo no saldrá del sistema de captación.

Las medidas prevención y control de contingencias son las siguientes:

- La dosificación de hipoclorito de sodio se produce dentro del sifón y fluye con el sentido de la captación por la tubería del sifón hasta la planta elevadora.
- El extremo final del sistema de inyección de hipoclorito de sodio está compuesto por un difusor para la mejor distribución del químico, y este sistema se encuentra ubicado a aproximadamente 2 m de distancia de las entradas de agua, lo que evita que el reactivo salga del sistema.
- Al detenerse las bombas de captación de agua de mar, se detiene automáticamente la dosificación de hipoclorito de sodio.
- Se realizarán inspecciones cada 6 meses con la finalidad de verificar el estado de las tuberías y detectar daños y/o fugas.

6.11.13 Respecto al impacto en succión de zoo y fitoplancton, se solicita al Titular realizar monitoreo antes de la obra y en operación, sobre el efecto de la succión en la mortalidad del plancton, al menos una actividad por época del año; identificando especies, estadios y porcentaje de mortalidad v/s porcentaje de mortalidad natural. Debe existir comparación con controles en otra zona de similares características oceanográficas sin proyecto.

Respuesta: 6.11.13

Cabe señalar que el Sistema de Suministro de Agua de Mar de Respaldo corresponde a un plan de acción dentro del marco del "Plan de Alerta Temprana". En este sentido, ante eventuales cambios en las condiciones hidrogeológicas del acuífero de Piedra Pómez, que impidan seguir

adelante con la explotación planificada de éste, se prevé la utilización del agua de mar a modo de fuente alternativa o supletoria para el abastecimiento del Proyecto.

En el caso de implementar el Sistema de Suministro de Agua de Mar de Respaldo, se propone realizar un monitoreo de abundancia de zoo y fitoplancton en el área de succión, por una vez antes de dar inicio a la construcción.

Durante la etapa de operación se propone implementar 10 estaciones de monitoreo en el sector de succión. Una estación estará ubicada en el punto de succión, 4 estaciones en cruz alejadas 50 metros del punto de succión y otras 4 estaciones en la misma línea de la cruz alejadas a 100 metros desde el punto de succión. Finalmente una de las estaciones estará localizada en un sector cercano a los 1.000 metros del punto de succión como punto de no influencia, con fines comparativos. El monitoreo durante esta etapa comprenderá una actividad por época del año.

7 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

7.1 Medio Humano

7.1.1 Respecto a las medidas de mitigación a implementar por el impacto MH2: intervención en las actividades de criancería, en el punto c) capacitación de conductores, se solicita al Titular detallar programa de capacitación de conductores en cuanto: cantidad capacitaciones, intervalo de capacitaciones, duración programa de capacitaciones, medidas para evaluar efectividad del programa de capacitaciones en términos de logros de aprendizaje y modificación de conductas.

Respuesta: 7.1.1

Se aclara que en el Capítulo 8 “Plan de seguimiento ambiental”, página 7. Se presenta en formato de tabla el “Plan de seguimiento de la capacitación de los conductores”. En esta sección se establecen acciones de seguimiento, parámetro e indicadores asociados a la medida señalada.

Por otra parte, el titular solicitará los siguientes requerimientos para optar a licencia de conducir interna en Compañía Minera Casale:

- Fotocopia legalizada de licencia municipal, acorde al equipo /vehículo que solicita operar/conducir.
- Hoja de vida del conductor, actualizada (30 días como máximo). No se entrega licencia a quienes en los 2 últimos años registren alguna infracción calificada de grave o gravísima, o acumulación de 4 infracciones de carácter leve.
- Solicitud firmada por su jefatura, quienes solicitan la autorización de conducción.
- Examen psicosensométrico – riguroso. Para vehículos livianos tienen duración de 4 años. Maquinaria / Buses su duración es de 1 año.
- Certificado de competencias otorgado por un organismo externo a su empresa y legalmente autorizado para emitir estos documentos (escuelas de conductores profesionales).

Cada vez que se deba renovar la licencia interna se debe presentar la hoja de vida del conductor actualizada para revisar últimas infracciones.

Posterior a la entrega y cumplimiento con cada uno de estos requisitos, el solicitante debe:

Asistir curso de Manejo Defensivo (Drive First), corporativo elaborado especialmente para personal de la compañía.

Duración 5 horas – 5 módulos con evaluación al final de cada uno de ellos para medir % de comprensión de los contenidos. Al final de cada módulo se emite un certificado de aprobación que le permite acceder al módulo siguiente. El reprobar el módulo implica volver a repetirlo.

Fatiga y somnolencia – 1 hora: Riesgos sobre conducción en alta montaña, efectos de la altura en la conducción, micro sueño, hipoxia, etc. Riesgos existentes en camino de acceso, cuidados, zonas comunitarias, polución, etc.

Programa de Seguridad Conductual: Incluye cartilla de observación sobre la calidad de la conducción. Observación de conductas seguras y riesgosas, retroalimentando de manera correctiva los comportamientos riesgosos y positivamente aquellos identificados como seguros.

Programa Inthinc: Sistema que permite detectar en tiempo real la calidad de la conducción de operadores / conductores en movimiento. El sistema opera en zonas debidamente mapeadas/ georreferenciadas en términos de velocidades máximas, zonas de baja velocidad, curvas peligrosas, zonas de comunidades, etc. Enviando advertencias inmediatas al conductor recordando la criticidad de la zona en que se encuentra conduciendo.

Curso Práctico de Conducción: verificar las competencias del personal que solicita licencia interna de conducción en términos de experiencia en manejo en alta montaña y las condiciones climáticas y físicas que ello implica.

7.1.2 Respecto a las medidas de compensación a implementar por el impacto MH1: afectación de áreas de veranadas; Se solicita al Titular detallar el Plan integral de apoyo al desarrollo de la actividad ganadera, tomando en consideración las siguientes observaciones:

a) Respecto al mejoramiento agronómico de la práctica criancería trashumante, se solicita al Titular indicar cuáles serán las acciones necesarias para promover el incremento de la diversidad biológica de especies vegetales.

b) Respecto a la asesoría en el desarrollo de prácticas ganaderas sustentables en el área de veranada, se solicita al Titular indicar a que, se refiere con: asimilación e integración de conocimientos técnicos por parte de las comunidades.

c) Respecto al mejoramiento y aprovisionamiento de la fuente de forraje; se solicita al Titular indicar en qué consistirá el fondo de desarrollo comunitario para el financiamiento de alternativas de desarrollo agronómico ideadas por la comunidad.

Respuesta: 7.1.2

Respecto de la pregunta de la autoridad, el Plan integral de apoyo al desarrollo de la actividad de ganadera, se encuentra explicado en detalle en el Capitulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”, numeral 7.3.3.

Se aclara que las acciones orientadas a promover el incremento de la diversidad biológica de especies vegetales se encuentran sujetas a asesorías en el desarrollo de prácticas ganaderas sustentables y a través del apoyo al mejoramiento y aprovisionamiento de la fuente permanente de forraje de la comunidad Colla de Río Jorquera.

Con respecto a la asimilación e integración de conocimientos técnicos por parte de las comunidades, se aclara que el objetivo es capacitar a la comunidad Colla y brindar recursos para mejorar las técnicas de producción de forraje a través de la implementación de programas de asistencia técnica. Para conseguir este objetivo se proponen las siguientes acciones:

- Asesorías técnicas individuales prediales y grupales (capacitación) en la búsqueda del mejoramiento de la productividad de alfalfa.
- Capacitaciones complementarias para el desarrollo de capacidades personales, interpersonales, asociatividad, capacidades emprendedoras, de gestión y para la producción sustentable.
- Asesorías de especialistas, capacitación permanente, desarrollo de talleres y encuentros con otros productores de alfalfa para el intercambio de experiencias.
- Financiamiento para la adquisición de insumos productivos.
- Cofinanciamiento de proyectos de inversión colaterales a la producción de alfalfa.

Respecto de los fondos de desarrollo comunitario para el financiamiento de alternativas de desarrollo agronómico, se propone generar convenios con INDAP y las Municipalidad de Tierra Amarilla, de manera que el Titular pueda efectuar el traspaso de recursos financieros requeridos para la implementación de un Programa de Desarrollo Local (PRODESAL), junto con un Servicio de Asesorías Técnicas (SAT) que permita mejorar la productividad de las praderas de alfalfa e incrementar la superficie plantada que actualmente poseen los miembros de la Comunidad Colla en la cuenca del río Jorquera y sus Afluentes.

7.1.3 De acuerdo al estudio presentado, existen cuatro bocatomas ubicadas a lo largo del río en los terrenos de la comunidad. Se consulta al Titular cuales serán las medidas para que no exista afectación a los valles, no exista disminución de los caudales y contaminación con metales pesados. Esto se solicita por qué las instalaciones de los botaderos de estériles y el tranque de relaves se encuentran al lado del río Turbio que es afluente del Río Figueroa y Jorquera; los cuales son utilizados por las comunidades para criancería y riegos.

Respuesta: 7.1.3

El Proyecto contempla un Plan Integral de Manejo de Aguas para las fases de construcción, operación y cierre, en el cual se incluyen una serie de instalaciones y medidas para evitar que ocurra una disminución de caudales aguas abajo del Proyecto y la contaminación con metales pesados. Los detalles del Plan Integral de Manejo de Aguas se encuentran en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del presente EIA. Por ultimo, se aclara que el Proyecto sólo considera una bocatoma en el río La Gallina.

7.1.4 Se solicita al Titular que en la valoración de las actividades antropológicas reconocidas se considere no sólo la afectación por el tránsito vial debido al proyecto sino que también los impactos relacionados con todas las obras y actividades de él. En este sentido cuando la infraestructura proyectada, restringe el paso de fauna y animales en algunos sectores, proyecta nuevos caminos, proyecta nuevas infraestructuras, proyecta un aumento vial, etc. lo que está haciendo es restringir la forma de vida, usos y costumbres del territorio, al punto de llevarla a la extinción. Por lo anterior, se solicita incorporar medidas de mitigación, reparación y/o compensación adecuadas a dichos significativos impactos.

Respuesta: 7.1.4

Con respecto a la solicitud de la autoridad, se aclara que de acuerdo a lo analizado en el Capítulo 4 “Análisis de Pertinencia”, se identifican afectaciones significativas en los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos (Art. 8), ligado a interferencias del Proyecto a la actividad de trashumancia, debido a flujos vehiculares e intervención de áreas de pastoreo, por “Actualización de Áreas de Servicio”, específicamente la obra aeródromo, empréstitos Nº3, camino de acceso a la planta de procesamiento.

De acuerdo a lo anterior, se identifica no solo la afectación por transito vial, si no, también la afectación debido a las obras e infraestructura proyectada, específicamente la obra aeródromo, empréstitos Nº3 y camino de acceso a la planta de procesamiento.

En este sentido, el Capitulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales”, sección 6.2.5.3 de EIA se evalúa la “Afectación de áreas de veranadas” (MH1) que corresponde a la pérdida de superficie de veranadas debido al emplazamiento de obras del Proyecto en las áreas empleadas por los crianceros como fuente de alimentación de su ganado.

Este impacto se identifica en el sector Cuenca Río Nevado, específicamente en el área donde se emplazará el Aeródromo, el nuevo acceso y corresponde a la intervención y ocupación de veranadas para construir esta infraestructura en una superficie estimada de 14, 64 hectáreas.

Frente a la valoración de este impacto, en el Capitulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”, sección 7.3.3.1 del EIA se establece como medida de compensación de este impacto significativo, la implementación de un Plan integral de apoyo al desarrollo de la actividad de ganadería.

7.1.5 Se solicita al Titular todas las medidas ambientales y de seguridad para el cruce La Guardia con el Río Figueroa, así como monitoreo del sector que garanticé la no afectación al área de vegas.

Respuesta: 7.1.5

El cruce La Guardia con el Río Figueroa del concentraducto contempla medidas para evitar afectación al área de vegas tanto en relación con actividades de construcción como para la operación del concentraducto, esto último asociado a prevención de riesgos por derrames de concentrado (estas medidas se describen en la sección 8 del presente Adenda).

Los criterios ambientales de la intervención de cauces, en relación a minimizar afectación al área de vegas, dicen relación con lo siguiente:

- Se extremarán los cuidados para evitar la contaminación de las aguas y sectores aledaños, por combustibles y otros tipos de contaminantes que pudieran provenir de las maquinarias o de la manipulación de los equipos durante la construcción.
- Los trabajos de movimiento de tierras se realizarán tratando de producir la menor perturbación del terreno natural adyacente. Adicionalmente, se prestará la necesaria atención en volver a su cauce las aguas superficiales presentes en la zona, para impedir posibles erosiones en todas las etapas de la construcción e instalación.
- Durante la instalación de las tuberías se verificarán las soldaduras por métodos no destructivos. Luego se realizará la prueba de presión hidráulica de la tubería (prueba de resistencia) y la revisión de las medidas de protección utilizadas para evitar la corrosión de la tubería (protección catódica).
- Una vez terminada la instalación de la tubería y la ejecución de las pruebas, se realizarán todos los trabajos de restauración necesarios para devolver el entorno del atravieso a su condición original, restaurando la vegetación si es necesario.
- Para cada uno de los atraviesos, se aplicarán especiales cuidados relacionados con las obras a ejecutar, a fin de asegurar que estas provoquen el menor impacto posible en la ribera, cauce y áreas donde se encausarán las aguas superficiales, como así también sobre la flora y fauna silvestre.

En el presente Adenda se adjunta Anexo 1.19.2, en donde se detallan algunos aspectos sobre las buenas prácticas en la ejecución del atravieso.

Dentro del contexto del Sistema de Gestión Ambiental que CMC implementará para el Proyecto, se establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas que garanticen la no afectación al área de vegas, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

7.1.6 Se solicita al Titular proponer medidas de resguardo en la etapa de construcción respecto al trazado del concentraducto en las zonas costeras y pobladas de Caldera, Calderilla y Bahía Loreto.

Respuesta: 7.1.6

Se recuerda que el concentraducto no atraviesa zonas pobladas. Si bien ingresa en un área definida como urbana según el actual Plan Regulador de Caldera, las poblaciones más cercanas se citan en la siguiente tabla:

Tabla 7-1. Poblaciones cercanas a concentraducto.

Obra	Sector Poblado	Distancia (m)
Concentraducto	Loreto	215
	Población Camino Bahía Inglesa	507
	Calle Juan Godoy	568

Sin perjuicio de lo anterior, se tomarán todos los resguardos ante posibles consecuencias con población en tránsito, según los procedimientos generales de construcción de esta obra como por ejemplo la instalación de señalización de seguridad y señalización vial.

Adicionalmente se incorpora en el presente Adenda el Anexo 7.1.6 Plan de Resguardo de Poblaciones Durante Construcción.

7.1.7 Se solicita evaluar la instalación de las obras del aeródromo en otro sector; de lo contrario proponga medidas de compensación equiparadas con la afectación ambiental de 14,64 hectáreas de veranadas.

Respuesta: 7.1.7

La instalación del aeródromo en otro sector fue analizada como parte de los estudios preliminares de esta obra. Fruto de este análisis, el único sector apto para desarrollar y operar esta obra es en el sitio propuesto, no pudiendo acceder de tal forma a la solicitud del servicio.

En lo que respecta a las medidas de compensación producto de la afectación de áreas de veranadas se propone la implementación de un plan integral de apoyo al desarrollo de la actividad de ganadería, basada en el mejoramiento agronómico de las prácticas de la criancería trashumante y el apoyo al mejoramiento y aprovisionamiento de fuente permanente de forraje en los terrenos de la propia comunidad, el detalle de la presente medida se describe en el Capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”, numeral 7.3.3.1, del EIA.

7.1.8 En relación a la medida ambiental propuesta y que está relacionada con el transporte de ganado hacia áreas de veranadas e invernadas en camiones, se solicita al Titular indicar si esta medida de intervención es viable técnicamente, señale ejemplos concretos, tome conocimiento del comportamiento de las comunidades dueñas del ganado, cual es la efectividad y las variables de accidentabilidad de los ganados en relación a esta medida, lo anterior ya existe este pusiese ser un impacto al uso ancestral del valle y las comunidades de Río Jorquera. Además se solicita al Titular consensuar esta medida a los pueblos originarios, donde identifique compromiso de acuerdo con las comunidades afectadas.

Respuesta: 7.1.8

Con respecto de la viabilidad del transporte de ganado hacia las áreas de veranadas e invernadas, es posible considerar como ejemplo el compromiso establecido en la Resolución de

Calificación Ambiental N°2859 del 2007, del proyecto de Subestación Eléctrica y Línea eléctrica Punta Colorada. Esta medida fue acordada con crianceros de esa zona.

A continuación se citan antecedentes asociados a la aplicación del Transporte de ganado hacia las áreas de veranadas e invernadas del Proyecto Subestación Eléctrica y Línea eléctrica Punta Colorada.

a) Antecedentes

El Titular del Proyecto ha comprometido sus esfuerzos en orden a mantener e implementar, en conjunto con el SAG y los propios crianceros del Valle, un sistema que permita a estos últimos realizar las actividades de pastoreo de una manera ordenada y segura, tanto para sus animales como para ellos mismos, con respecto a las variables ambientales.

b) Objetivos

- Garantizar el acceso a los caminos a los crianceros que han hecho uso histórico de estos caminos para el pastoreo, con la finalidad de no alterar sus costumbres.
- Capacitar a los crianceros en medidas de seguridad vial y cuidado del medioambiente para realizar la actividad de una manera segura, mediante planes de capacitación.

c) Sistema de acceso al pastoreo

Se presentan los aspectos técnicos del Sistema de acceso al pastoreo con énfasis en época de veranadas con la finalidad de realizar las actividades de pastoreo de una manera ordenada y segura, tanto para sus animales como para ellos mismos, con respecto a las variables ambientales.

- Temporada de veranada

La definición de la temporada de veranada (periodo) estará a cargo del Servicio Agrícola y Ganadero. Este procedimiento se basa en el hecho que los campos de verano utilizados por los crianceros son privados y que eventualmente usaran los caminos de la compañía para acceder en forma ordenada y segura.

- Identificación de Crianceros y Control

La identificación se realizara con los crianceros, adicionalmente se podrá consultar a agrupaciones o junta de vecinos del sector, estas personas deberían entregar nomina de personas que suben a veranadas indicándose a que sector lo hacen. Esta nomina será contrastada con la información solicitada por el SAG al inicio de cada temporada.

- Registro de Crianceros y animales

Se solicitara a todos los crianceros que suban a las veranadas, llenar el formulario emitido por CMN. Con el fin de registrar la subida del criancero e informar las medidas de seguridad y ambientales. La información recopilada en el formulario se entregara al SAG, para que tengan los datos de ubicación de los crianceros actualizados.

- Implementación de señalización

La compañía implementara un sistema de señalización para informar a los usuarios del camino de las medidas de seguridad y resguardo que deben tomar al usar la ruta.

- Información a los crianceros

Al inicio y término de la temporada de veranada se evaluará con los crianceros el resultado del proceso de veranadas y se les entregará información relacionada con el uso del camino y del Proyecto que sea relevante para este propósito.

Además se realizarán charlas informativas sobre seguridad vial, principalmente sobre cómo se debe circular en el camino, además las exigencias que tienen los camiones y maquinaria que sube, para que así ellos sirvan como un medio de denuncia para los vehículos que no cumplan con la normativa.

La medida señalada fue propuesta durante el proceso de Consulta a la Directiva y Presidentes de Comisiones de la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes, en reunión realizada el día 21 de julio de 2011 (se adjunta Anexo 7.1.8 Registro de Asistencia).

7.1.9 Respecto del programa especial de transporte, se solicita al Titular ampliar el programa de transporte, mantener las velocidades en todo el tramo donde exista flujo vehicular, paso de animales y población cercana. Se solicita mantener estas medidas de seguridad durante todo el periodo de construcción y operación. Además se solicita especificar donde van a existir las mejoras de caminos de acceso, en que tramos, que tipo de material, definir cuáles serán las medidas considerando a qué tipo de apoyo se refiere, en qué lugar colocará la señalética y qué tipo de seguridad vial.

Respuesta: 7.1.9

Se acoge la solicitud y se amplía el programa de transporte. Los niveles serán controlados mediante la reducción de velocidad frente a los puntos de medición indicados. Se considera la aplicación de control de velocidad de 60 km/h a 30 Km/h, en los tramos frente a los puntos mencionados para la etapa de construcción y en la etapa de operación los resultados de la modelación indican que la implementación de dicha medida se debe realizar solo en el frente al punto N-10.

Se establece como compromiso voluntario el Convenio con la Dirección Regional de Vialidad del Ministerios de Obras Públicas, efectuando el traspaso de los recursos en obras. Este proceso incluye la licitación, adjudicación y ejecución del mejoramiento de las vías de acceso al Proyecto, de manera de permitir el transporte de insumos, equipos y personal durante la

construcción del Proyecto y su posterior explotación. Las obras permitirán la circulación de camiones con sobrepeso y sobredimensionados.

Parte de los caminos de acceso lo forman las rutas C-401; C-503; C 459 y 33-CH. Las obras consisten en:

- Obras de mejoramiento de 27 curvas o sectores de ruta.
- Para la carpeta de este camino se contempla aplicar un tratamiento superficial doble con lechada asfáltica. Este tratamiento tendrá las siguientes características:
  - Capa de rodadura: pavimento tipo Cape-Seal
  - Espesor base granular: 250 mm aprox.
  - Espesor sub-base granular: 250 mm aprox.
- Obras de drenaje (saneamiento) superficial longitudinal y transversal en plataforma del camino.
- Se contempla instalar barreras guardaganados en los sectores y puntos específicos que se determinen según terreno, previo autorización de la comunidad afecta.
- A lo largo de toda la ruta, se incorpora un proyecto de seguridad vial, considerando restricciones de velocidad de acuerdo a velocidad de diseño de la ruta y complementación de la señalización vertical, reemplazo de elementos defectuosos y demarcación sobre la carpeta de rodadura y demarcación sobre la carpeta.
- El Proyecto contempla la instalación de barreras de seguridad metálicas de nivel de contención alto, certificadas según norma europea EN-1317, H4b. Se efectuará el reemplazo de barreras existentes, cualquiera sea el estado en que se encuentren.
- Se construirán 3 lechos de frenado de emergencia para vehículos y obras complementarias de apoyo al usuario.

Cabe señalar que el Anexo 2-G Manual de Conducción del EIA, establece recomendaciones de Salud, Seguridad y Medio Ambiente y los requerimientos de conducción de vehículos en el Proyecto, para las fases de construcción y operación.

Este manual impone un mayor estándar de cuidado que la ley, ordenanzas o regulaciones.

En el capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, en el punto 7.4.3 Riesgo de accidentes en rutas empleadas por vehículos del Proyecto, se detallan las medidas asociadas de seguridad asociadas.

7.1.10 Se solicita al Titular identificar los camiones con un logo que contendrá el nombre del proyecto, número de patente, y mantener un registro y estadística de conductores.

Respuesta: 7.1.10

Se acoge la solicitud y los camiones serán identificados con un logo, el cual contendrá el nombre del Proyecto y número de patente. El sistema de gestión del Titular mantendrá el registro y estadística de los conductores.

7.1.11 Respecto al Plan de medidas de compensación, se solicita al Titular indicar con exactitud qué cantidad de vegas serán afectadas, cuantas hectáreas y fundamentar si las medidas propuestas compensan la afectación.

Respuesta: 7.1.11

La cantidad total de vegas informadas en el Estudio de Impacto Ambiental fue de 21,3 Ha aproximadas, siendo el número real 21,28 Ha (se aproximó en el EIA). La compensación propuesta, en base a la protección de vegas como parte del área protegida del río La Gallina, es una medida totalmente viable si se considera que la cantidad de vegas a proteger al interior de este valle es de 47 Ha. Los detalles de los sistemas de vegas a proteger en el área del río La Gallina se presentan en el Anexo 4.2.4.

7.1.12 Se solicita al Titular indicar si los animales censados (376 individuos) que se encuentran en las vegas del campamento 1 y 2 tendrán libre acceso al área de campamento y cuáles serán las medidas para este impacto.

Respuesta: 7.1.12

Los animales citados tendrán libre acceso al sector de las vegas del campamento 1 y 2 y por lo tanto no se genera ningún tipo de impacto por este concepto.

7.1.13 Se solicita al Titular ampliar la descripción sobre la medida ambiental propuesta sobre el apoyo al turismo, en este sentido, el proponente deberá explicar cuáles serán las acciones que permitirán lograr este objetivo, que tipo de apoyo se refiere, con qué frecuencia se realizará el apoyo, y a través de qué programas.

Respuesta: 7.1.13

Como compromisos voluntarios se propone Colaboración en la realización de diversos proyectos de turismo indígena. CMC colaborará con el financiamiento de un proyecto de turismo indígena que refuerce el recorrido por sectores de criancería y pastura de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes.

- Como resultado de las múltiples actividades de difusión que CMC ha realizado con las distintas comunidades de su área de influencia, se ha podido concluir que existe una necesidad importante de emprendimiento, en especial de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, vinculado al turismo indígena. De esta manera, en base al interés de aprovechar el contexto geográfico-cordillerano y cultural de esta etnia es que existe una oportunidad interesante de desarrollo para nuevas actividades vinculadas a costumbres ancestrales del mundo Colla, como la utilización de hierbas medicinales, tejidos a telar, ceremonias y manifestaciones artísticas.

- CMC financiará 3 proyectos anuales por un período de 5 años, tiempo considerado suficiente para que los emprendimientos se puedan consolidar con una oferta más concreta. Estos proyectos se realizarán mediante fondos concursables abiertos a la etnia Colla.
- Se hará un anuario que reúna a todos los proyectos escogidos y desarrollados por este fondo de manera que las experiencias puedan ser replicadas y mejoradas en iniciativas futuras. Este anuario se hará llegar a los municipios de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera, a las Uniones Comunales Respectivas de cada comuna, a las organizaciones que hayan obtenido los fondos y a las comunidades indígenas Colla de la provincia de Copiapó.

7.1.14 Se solicita al Titular indicar las medidas de resguardo por el camino de la ruta 31 CH del paso de vehículos; aclarar cuál será el uso del camino hacia el sector Piedra Pómez; ya que en el sector de Quebrada San Andrés existen comunidades indígenas que resguardar, además ver si existe afectación desde el sector Piedra Pómez y afectación en la cantidad del flujo de agua a las Quebradas del sector que confluyen Codoceo, Quebrada San Andrés y las otras quebradas aledañas que puedan afectar a las veranadas del sector. Lo anterior dado que el recorrido al sector Piedra Pómez se desarrollará en un área de influencia de las comunidades Collas Copiapó, Pastos Grandes, Sinchy Wayra y Pai Ote, el carácter trashumante de las comunidades Collas, asociado principalmente a la criancería, lleva a los crianceros a recorrer dichas tierras en busca de agua y pasto apto para sus animales.

Respuesta: 7.1.14

Al respecto se acotan las siguientes consideraciones:

- La Ruta 31 CH es un camino público que será usado en la etapa de construcción de la LAT, campo de pozos de Piedra Pómez y el acueducto y además para la mantención de obras en operación.
- Forma parte de los estudios de línea base y en la modelación de impacto vial presentada en el Anexo 6-D del Capítulo 6 de “Evaluación y Predicción de Impactos Ambientales”.
- Los resultados indican la no existencia de impactos asociados a esta ruta.
- Adicionalmente CMC presentó en el Anexo 2-G todas las medidas que para la etapa de construcción regirán el buen desempeño de los vehículos que circulen por estas rutas.

En conclusión, se estima que no existen impactos y que al igual que todas las áreas del Proyecto, la circulación asociada al Proyecto mantendrá los máximos estándares de seguridad que existen a la fecha a favor de todas las comunidades que usan o se sitúan cercanas a estas rutas.

Por otro lado, no existe afectación en la cantidad del flujo de agua a las quebradas del sector que confluyen Codoceo, ya que no existen efectos esperados de la extracción hídrica de Piedra Pómez, tal como se señala en la evaluación de recursos hídricos (punto 6.2.5.1.3) del Capítulo 6 “Evaluación y Predicción de Impactos Ambientales”.

Por último, ninguna de las obras, línea eléctrica, campo de pozos o acueducto, ocupa o interfiere el paso de las veranadas de las comunidades que ocupan estos territorios, por lo que no se esperan ningún efecto previsible en las comunidades que dieron origen a esta pregunta.

7.2 Emisiones y Calidad del Aire

7.2.1 En relación a la cercanía del proyecto con la Comunidad Colla Río Jorquera, y Parque Nacional Nevado Tres Cruces, y considerando que la comuna de Tierra Amarilla, será declarada saturada por MP10, se solicita al Titular indicar, medidas de mitigación para MP10, MP2,5 y MPS en la etapa de construcción y operación del proyecto, en los sitios antes mencionados.

Respuesta: 7.2.1

De acuerdo a los resultados de Línea de Base y el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, sobre ocho sectores definidos para la modelación, se estimaron las concentraciones de los contaminantes en torno a las actividades del Proyecto y se concluye que el Proyecto no genera impactos sobre la calidad del aire, ya que el Proyecto genera niveles muy bajos de emisión (MP10 y PM2.5). Con respecto al MPS, el Proyecto genera niveles muy bajos, por tanto, aun cuando la Línea Base presenta valores altos, el Proyecto no altera la condición basal del sector.

No obstante, como parte de la construcción y operación, el Proyecto considera la humectación periódica de áreas de tránsito vehicular no pavimentadas y faenas de remoción de material en general, revisión periódica de la mantención de camiones respecto a gases emitidos, transporte de materiales con carga cubierta y limitación de la velocidad de vehículos en vías de acceso internas. Estas acciones son también válidas para las fases de construcción, operación y cierre.

Durante la operación también se contempla que la transferencia de mineral se realice en correas transportadoras cubiertas, que incluirán sistemas de supresión o colección de polvo, los cuales disminuirán las emisiones de MP10.

Cabe destacar que CMC, en cumplimiento de la Resolución Exenta Nº14/2002, se establecerá un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas implican el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado.

7.2.2 Se verifica que en la etapa de construcción, en el sector Mina-Planta, se encuentra el asentamiento colla denominado Anselmo. Por otro lado, el aporte del proyecto para MP-10 es de 98 y 31 ugr/m^3 (65% y 62% de la norma diaria y anual respectivamente). Debido a ello, se solicita al Titular tomar medidas de mitigación adicionales a las implementadas para minimizar dicho aporte ya que estos valores se consideran excesivos.

Respuesta: 7.2.2

El sector denominado Vega Anselmo corresponde a un área utilizada de manera esporádica por la Comunidad Indígena Colla de Río Jorquera y sus Afluentes para la ganadería estacional en la cordillera y además corresponde a un sitio especial para el marcado de animales y no corresponde a un asentamiento colla.

7.2.3 Se verifica que en la etapa de operación, en el sector Mina-Planta, se encuentra el asentamiento colla denominado Anselmo. El aporte del proyecto en operación para MP-10 sería de 116 y 38 ugr/m3 (77% y 76% de la norma diaria y anual respectivamente). Al respecto se solicita al titular tomar medidas de mitigación adicionales a las implementadas para minimizar dicho aporte ya que estos valores son excesivos.

Respuesta: 7.2.3

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 7.2.2.

7.2.4 Para NO2, el aporte del proyecto en la etapa de construcción, en campamento, es de 301 ugr/m^3 (75% de la norma) con un máximo de 338 ugr/m^3. Se solicita al Titular implementar medidas de mitigación ya que se alcanzaría situación de latencia para esta norma.

Respuesta: 7.2.4

Cabe señalar que el valor de aporte de NO_2 del Proyecto en Campamento es menor que latencia (320 µg/m^3), de este modo no se supera la norma y por lo tanto no corresponde aplicar medidas de mitigación.

7.2.5 Se observa en los resultados presentados en el EIA, que el tránsito de camiones por calles y caminos es el mayor aporte como actividad a las emisiones en la etapa de operación del proyecto, con un 54%. Dado lo anterior, se solicita al Titular indicar medidas de mitigación adicionales que implementará al respecto.

Respuesta: 7.2.5

Es normal que en proyectos de desarrollo minero a rajo abierto, la contribución de la circulación de camiones en el inventario total de emisiones de material particulado sea superior al 50%. Ello no se traduce necesariamente en impactos significativos, como es el caso del presente Proyecto, tal como lo demuestra la modelación presentada en el Capítulo 6.

Por lo tanto se estiman suficientes las actividades/acciones que el EIA plantea en su Capítulo Descripción de Proyecto para el control de emisiones.

7.2.6 En el Sector S-6 Tierra Amarilla, se solicita al Titular compensar el aporte del proyecto en PM-10 para este sector, que alcanza a 6 y 2 ugr/m3 de norma diaria y anual respectivamente (etapa construcción), de modo de no agudizar aún más la zona saturada para este contaminante.

Respuesta: 7.2.6

Según lo expresado en el capítulo de evaluación y predicción de impactos ambientales, el aporte del Proyecto no se considera un impacto significativo dado lo puntual y transitorio del aporte, ligado a la construcción de la línea de transmisión eléctrica y a que los potenciales efectos no alcanzan la localidad de Tierra Amarilla (el aporte se encuentra fuera de zonas habitadas), por lo que no se justifica la compensación solicitada.

7.2.7 En el Sector S-7 Copiapó, se solicita compensar el aporte del proyecto en PM-10 en este sector, que llega a 22 y 8 ugr/m3 norma diaria y anual respectivamente (etapa construcción), de modo de no agudizar aún más la zona saturada para este contaminante.

Respuesta: 7.2.7

Cabe notar que el sector de Copiapó no ha sido declarado como zona saturada. Además, y de acuerdo a la información entregada por la autoridad ambiental, la zona de Copiapó sólo presenta niveles de Latencia por MP10, como media anual. Es así como la Media trianual (2009 a 2011) es de 46 µg/m^3. El Percentil 98 en 24 horas para el 2011 es de 107 µg/m^3. Por lo anterior no se justifica ni corresponde realizar una compensación.

7.2.8 Se solicita para las localidades de Copiapó, Tierra Amarilla, Nantoco, sector habitado Nantoco, Sector habitado parronales Ruta C-401, Ruta C-35, implementar medidas de compensación respecto del aporte del proyecto en estos lugares debido a que esta área se encuentra comprendida dentro del polígono de la zona saturada que aprobó COREMA Atacama en el año 2010 para MP-10. Si bien este impacto no es considerado impacto significativo, es de gran preocupación que no se agudice aún más la situación de calidad del aire en esta área con el aporte del proyecto, por lo que se solicita al Titular proponer medidas de compensación (por ejemplo, pavimentación, áreas verdes etc).

Respuesta: 7.2.8

Sobre la base de lo establecido en la Resolución Exenta Nº14/2002 existe hoy en marcha el establecimiento de un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas pueden implicar el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado.

El compromiso anterior es sin perjuicio de que el Proyecto no genera impactos sobre la calidad del aire. En efecto, conforme a los resultados de Línea de Base y el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, sobre ocho sectores definidos para la modelación, se estimaron las concentraciones de los contaminantes en torno a las actividades del Proyecto y se concluye que el Proyecto no genera impactos sobre la calidad del aire, ya que el Proyecto genera niveles muy bajos de emisión (MP10 y PM2.5). Con respecto al MPS, el Proyecto genera niveles muy

bajos, por tanto, aun cuando la Línea Base presenta valores altos, el Proyecto no altera la condición basal del sector.

No obstante no generar impactos sobre calidad del aire, el Proyecto considera como parte de la construcción y operación, la humectación periódica de áreas de tránsito vehicular no pavimentadas y faenas de remoción de material en general, revisión periódica de la mantención de camiones respecto a gases emitidos, transporte de materiales con carga cubierta y limitación de la velocidad de vehículos en vías de acceso internas. Estas acciones son también válidas para las fases de construcción, operación y cierre.

Durante la operación también se contempla que la transferencia de mineral se realice en correas transportadoras cubiertas, que incluirán sistemas de supresión o colección de polvo, los cuales disminuirán las emisiones de MP10.

7.2.9 En el Sector S3 Planta – Mina, se solicita al Titular implementar medidas de mitigación adicionales a la ya evaluadas, para rebajar el aporte del proyecto en este sector, en especial respecto de MP-10 en el asentamiento colla Anselmo, tanto en la etapa de construcción como de operación, ya que en la evaluación del impacto no se considera la línea de base del sector por lo que no se verifica cumplimiento normativo. Además se considera que el aporte del proyecto en este sector es significativo por lo que se solicita tomar medidas de mitigación adicionales a las ya comprometidas para rebajar el aporte del proyecto.

Respuesta: 7.2.9

El sector denominado Vega Anselmo corresponde a un área utilizada de manera esporádica por la Comunidad Indígena Colla de Río Jorquera y sus Afluentes para la ganadería estacional en la cordillera y además corresponde a un sitio especial para el marcado de animales y no corresponde a un asentamiento colla.

7.2.10 En el punto 2.4.9.2 Emisiones a la Atmósfera (etapa de construcción) el Titular menciona que, "Durante la fase de construcción del Proyecto se contempla la generación de emisiones temporales de material particulado (MP10) y gases. Sin embargo, dado los métodos de construcción a emplear que incluyen humectación en caminos, en los frentes de trabajo, en las actividades de carga y descarga de materiales, transporte en caminos públicos de insumos con carga cubierta, revisiones técnicas de maquinarias y equipos, y el distanciamiento de los frentes de trabajo de lugares habitados, estas emisiones se estiman poco significativas." Respecto de lo anterior, no sólo el Titular deberá preocuparse de los lugares habitados, sino también y principalmente de los recursos naturales, esto dado que según la línea base del proyecto el MPS se encuentra muy elevado. Por tanto se le solicita que acentúe su atención a las emisiones durante la etapa de construcción tomando en consideración las medidas de mitigación necesarias para generar el menor impacto posible. Para ello se le solicita realice y mantenga monitoreo de MPS, con énfasis en Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos, y otros lugares que se acuerden con los servicios competentes.

Respuesta: 7.2.10

Se acoge solicitud. Se mantendrán estaciones monitoras MPS en sectores vegetacionalmente sensibles.

7.2.11 En el punto 2.5.9 Manejo de Residuos, Emisiones y Descargas el Titular menciona medidas que contempla realizar tendientes a minimizar la emisión de polvo. Adicionalmente a las medidas de control de emisiones presentada por el Titular, se solicita que: Especifique los caminos que serán humectados, se comprometa a colocar bischofita a los caminos principales y realizarle las mantenciones adecuadas, utilizar lonas o encarpado en los camiones tanto dentro del proyecto como fuera de él (no sólo cuando los camiones estén cargados ya que los camiones descargados también liberan material), control de la velocidad de los vehículos y cantidad de vehículos (llevar registros específicos), control de las emisiones en cada una de las etapas a desarrollar en la planta (chancadores, traspaso de material, acumulación de material, stock-pile, correas transportadoras, etc.).

Respuesta: 7.2.11

Cabe destacar que el Proyecto sometido a evaluación actualiza la línea de base, el inventario de emisiones, la evaluación de impacto ambiental y la batería de acciones tendientes a minimizar un eventual impacto sobre el componente “calidad del aire”.

Estas acciones consideran la humectación periódica de áreas de tránsito vehicular no pavimentadas y faenas de remoción de material en general, revisión periódica de la mantención de camiones respecto a gases emitidos y limitación de la velocidad de vehículos en vías de acceso internas. Estas acciones son también válidas para las fases de construcción, operación y cierre.

Durante la operación también se contempla que la transferencia de mineral se realice en correas transportadoras cubiertas, que incluirán sistemas de supresión o colección de polvo, los cuales disminuirán las emisiones de MP10.

Lo anterior, es sin perjuicio del compromiso del Titular (mediante RCA Nº14/02) de acordar un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas implican el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado.

Adicionalmente, se establecen las siguientes acciones voluntarias:

- Durante la etapa de operación, en caminos principales que involucren el área de las operaciones mineras, especialmente el tramo que va desde la cuesta Los Castaños hasta Cerro Casale, se aplicarán compuestos estabilizadores, que permitan un abatimiento del polvo efectivo (compromiso asumido en RCA Aldebarán Nº14/2002). Se usará además agua para la supresión de polvo en todos los caminos usados por los camiones de transporte del

mineral hacia y desde los sectores de proceso de chancado, botaderos de estériles, área de planta de molienda, y mina. Se efectuará riego de caminos en el área de molienda, mina y rutas hacia los botaderos de estériles. Las medidas de control de polvo se mantendrán hasta el cierre de actividades del Proyecto

- Se instalarán captadores de polvo en los chutes de transferencia de mineral. Al mismo tiempo, se efectuará una limpieza periódica de estas instalaciones para retirar el material particulado que permanezca sobre ellas.
- Las correas de transporte de mineral deberán permanecer aisladas de su entorno, ya sea mediante túneles o bien deberán quedar cubiertas.
- Los gases de salida de las campanas de extracción del laboratorio deberán ser lavados periódicamente en un lavador de gases y liberados a la atmósfera.
- Los vehículos y maquinarias empleados durante el desarrollo del Proyecto, deberán ser sometidos a un mantenimiento regular (para reducir las emisiones de gases). El mantenimiento deberá incluir el afinamiento y la inspección de dispositivos de control de emisiones y sistemas de escape. Los programas de mantenimiento deberán cumplir con las normas de emisión que establece el Ministerio de Transporte.

Además se realizará una revisión una vez cada seis días de los resultados de programa de monitoreo de material particulado respirable (PM10) en el sector de campamento Casale, incluyendo la caracterización química de filtros dos veces por mes e identificación de medidas correctivas.

Con esta propuesta y todas las acciones presentadas en el EIA y las restantes respuestas del presente Adenda, se considera actualizado el conjunto de actividades para el Proyecto minero (estándar actual) en términos de control de emisiones, reemplazando aquellas definidas en el marco del proceso de evaluación del Proyecto Aldebarán.

7.2.12 Se solicita al Titular intalar una estación de monitoreo de MP2,5 (monitoreo continuo) en el asentamiento humano más cercana al proyecto y que la estación este funcionando durante toda la vida útil del proyecto.

Respuesta: 7.2.12

El Proyecto dispone de una estación de monitoreo de calidad del aire para MP2.5 en el área de la Guardia, la cual se mantendrá operativa (monitoreo continuo) durante la vida útil del Proyecto.

7.2.13 El Titular deberá presentar una estimación específica de las emisiones de Material Particulado Sedimentable (MPS) sobre los Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos, además deberá establecer el monitoreo en bofedales aledaños al proyecto.

Respuesta: 7.2.13

Se solicita ver respuesta a observación 5.3.9.

7.2.14 En el punto 3.1.1 Etapa de Operación en la descripción de las actividades que se desarrollaran; se solicita al Titular considerar todas estas medidas de mitigación, como por ejemplo: aspersores en el chancador (neblina húmeda), encapsulamiento de correas, mangas en el caso de stock pile, encapsulamiento y aspersores en el traspaso de material, lo anterior debido a que no se mencionan ninguna medida de mitigación de polvo.

Respuesta: 7.2.14

Se solicita ver respuesta a observación 7.2.11.

7.3 Transporte

7.3.1 Se solicita al Titular que todos los caminos utilizados por el proyecto, que no cuenten con ninguna obra de reparación, sean asfaltados.

Respuesta: 7.3.1

Al respecto se reitera el compromiso del Titular de acordar un convenio con la Dirección de Vialidad, el cual contempla el mejoramiento de las principales rutas que utilizará el Proyecto (rutas C-401; C-503; C 459 y la ruta 33 Ch Paso Internacional Pircas Negras, hasta el Complejo Fronterizo Cuevitas). El proyecto contempla una reposición completa de la carpeta en toda su extensión, por un tratamiento superficial con lechada asfáltica.

Este mejoramiento de las vías de acceso, permitirá el transporte de insumos, equipos y personal durante la construcción del Proyecto y su posterior explotación. Las obras permitirán además la circulación de camiones con sobrepeso y sobredimensionados.

7.3.2 En atención a la utilización de la Ruta C - 411, en la etapa de construcción y operación del proyecto, se solicita al Titular señalar que medidas implementará para la mantención y/o conservación de dicha ruta en torno a no afectar la vida útil de esta y generar así, posibles impactos en el resto de los usuarios.

Respuesta: 7.3.2

La Ruta C-411 se extiende desde la Ruta 5, en su dirección hacia Nantoco, hasta la Ruta C-35. En ambos cabezales se registran enlaces a distinto nivel que permiten todos los movimientos en el sector.

El flujo vehicular en este tramo de vía se asume de bajo volumen por su diversidad de orígenes/destinos y las condiciones físico-operativas son adecuadas, presenta una carpeta asfáltica en buen estado de conservación apta para todo tipo de vehículos, por lo que los impactos asociados son menores y no han sido consideradas medias asociadas.

Cabe destacar que dentro de los alcances del presente estudio, se considera el mejoramiento del camino principal de acceso al Proyecto (Ruta C-401 – C-503 – C-459 – C-359 – 33-CH) a través de un Convenio con la Dirección de Vialidad de la III Región, considerando, básicamente, mejoramiento de radio de giro en curvas, mejoramiento de la carpeta de rodamiento y mejoras de algunas características geométricas del actual trazado.

7.3.3 Se solicita al Titular aclarar las rutas descritas en el punto 2.2.3.2 del EIA, si respecto del flujo vehicular en las rutas mencionadas, se tiene pensado efectuar mejoras en tales vías, en caso de hacerlo, señalar si corresponden al mismo estándar actual de la ruta o uno mejor. Por otro lado se señala al Titular que, cualquier modificación a las vías que sean de tuición de la Dirección de Vialidad deben ser presentadas en esa institución antes de la aprobación del proyecto. Lo anterior reforzado por el estado actual de la ruta, ya que el tránsito de vehículos a ciertas velocidades genera gran cantidad de polvo en suspensión, dificultando en gran medida la visibilidad del vehículo que lo precede.

Respuesta: 7.3.3

Respecto a la Ruta Copiapó–Paso internacional San Francisco y a la Ruta Copiapó–Caldera, se aclara que no el titular no tiene pensado efectuar mejoras. Sin embargo, para la Ruta Copiapó–Paso internacional Pircas Negras, el titular contempla la mejora de las rutas C-401; C-503; C 459 y la ruta 33 Ch Paso Internacional Pircas Negras, hasta el Complejo Fronterizo Cuevitas.

Para efectuar esta mejora, el Titular, en cumplimiento de la Resolución Exenta Nº14/2002, establece un convenio con la Dirección Regional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, efectuando el traspaso de los recursos de los recursos en obras. Este proceso incluye la licitación, adjudicación y ejecución del mejoramiento de las vías de acceso al Proyecto, de manera de permitir el transporte de insumos, equipos y personal durante la construcción del Proyecto y su posterior explotación. Las obras permitirán la circulación de camiones con sobrepeso y sobredimensionados.

7.3.4 Se solicita al Titular proponer la implementación de señalética reglamentaria en zonas pobladas y de difícil conducción, como así también la instalación de vallas de contención en todas las cuestas peligrosas del camino de acceso al proyecto minero, considere en estas contenciones el atravieso de fauna del sector.

Respuesta: 7.3.4

Tal como se ha indicado en el presente Adenda, el titular (mediante RCA Nº14/02) establece un Convenio con la Dirección Regional de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas, para la mejora de las rutas C-401; C-503; C 459 y la ruta 33 Ch Paso Internacional Pircas Negras. Dentro de este convenio se contempla realizar:

- Una complementación de la señalización vertical, reemplazo de elementos defectuosos y demarcación sobre la carpeta de rodadura.

- Instalación de barreras de seguridad metálicas de nivel de contención alto, certificadas según norma europea EN-1317, H4b.
- Reemplazo de barreras existentes, cualquiera sea el estado en que se encuentren.
- Construcción de 3 lechos de frenado de emergencia para vehículos y obras complementarias de apoyo al usuario.

7.3.5 Se solicita al Titular indicar la frecuencia de las capacitaciones a los conductores en cuanto a seguridad vial. A su vez indicar la frecuencia y los medios por donde se dará a conocer a la comunidad del área de influencia.

Respuesta: 7.3.5

Con respecto a la capacitación de los trabajadores y difusión de medidas a la comunidad, tal como se describe en capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, ítem 7.6.7 Plan de Sustentabilidad – Compromisos Voluntarios, CMC realizará semanalmente procesos de inducción y reforzamiento de los contenidos que entrega a todos sus nuevos trabajadores y empresas contratistas. Estas jornadas de inducción durarán dos días y permitirán inculcar a los trabajadores el respeto de las comunidades y conductas referente a: control de velocidad, áreas habitadas por comunidades indígenas, respeto al patrimonio cultural, condiciones de seguridad, entre otras que la autoridad señale y que vayan en la prevención de accidentes o en la afectación de la población en términos de salud y en otros aspectos culturales y patrimoniales.

En el marco de la Optimización de compromisos adquiridos por la RCA 14 / 2002 y a objeto de cautelar a la comunidad sobre el trasporte de cargas especiales (insumos peligrosos o cargas sobredimensionadas), CMC, a través de la Gerencia de Relaciones Comunitarias y la Gerencia de Comunicaciones y Relaciones Institucionales, generará una estrategia comunicacional que permitirá dar a conocer a las comunidades de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera, el traslado y circulación de camiones con insumos peligrosos y cargas sobredimensionadas. Esta estrategia consistirá en la difusión anticipada del calendario de circulación de dichos camiones a través de los siguientes medios de comunicación:

- Publicación del calendario de tránsito (fecha, horario y naturaleza de la carga), en dos diarios de circulación regional el primer fin de semana de cada mes.
- Publicación en el periódico “La Voz de la Provincia”, el calendario de traslados en su edición mensual.
- Publicación en dos radios locales del calendario de traslados el primer fin de semana de cada mes, cinco veces al día.
- Visitas y comunicación en terreno en el sector de Río Jorquera a objeto de informar a la comunidad del tránsito de camiones antes mencionados con al menos una semana de anticipación. Asimismo, se publicarán letreros en la sede social de la Comunidad Colla de Río Jorquera en sector de Cuestecilla y el sector de Vizcachas.

7.3.6 El proyecto implica un significativo aumento en el tránsito de vehículos por las siguientes rutas:

a) Ruta Copiapó – Paso internacional Pircas Negras: Para acceder a las obras localizadas en la sub-cuenca del río Nevado, LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y al Concentraducto, se utilizarán las siguientes vías: Ruta 5, C-411, C-35, C-401, C-503, C- 459, C-359 y 33-CH.

b) Ruta Copiapó – Paso internacional San Francisco: Para acceder a las obras y actividades que se relacionan con la LAT La Coipa – Piedra Pómez y con el tramo inicial del acueducto, se utilizarán las siguientes vías: Ruta 5, C-411, C-35 y 31-CH.

c) Ruta Copiapó – Caldera: Para acceder a la planta de osmosis inversa, piscinas de almacenamiento temporal y tramo final del concentraducto, se utilizarán las siguientes vías:

Respecto de todas estas rutas a utilizar, se consulta al Titular cómo mitigará o compensará este mayor flujo que se traduce en un mayor impacto.

Respuesta: 7.3.6

Considerando las características que se han tomado en cuenta para el diseño y operación del Proyecto tales como:

- Restricción horaria impuesta por el propio Proyecto, medida con la cual se evita el tránsito vehicular en horas de mayor demanda vehicular, es decir, restringir el tránsito en la hora punta mañana (7:00 a 9:00 horas) y en la punta tarde (18:00 a 20:00 horas).
- El Proyecto considera el cambio de turno fuera de hora punta (tanto en la mañana como en la tarde).
- Convenio con la Dirección de Vialidad, el cual contempla el mejoramiento de la infraestructura vial actual, además de incorporar dispositivos de seguridad vial, en las vías de acceso del Proyecto C-401, C-503, C-459, C-359 y 33-CH). El proyecto contempla una reposición completa de la carpeta en toda su extensión, por un tratamiento superficial con lechada asfáltica. Este tratamiento tendrá las siguientes características:
  - Capa de rodadura: Tratamiento superficial doble
  - Espesor base granular: 250 mm aprox.
  - Espesor sub-base granular: 250 mm aprox.
- Además el convenio contempla la reposición de defensa caminera, señalética, obras de arte y seguridad.

Como consecuencia de los antecedentes presentados, tanto en el Capítulo 5.6 Línea de Base de Vialidad, como en la modelación vial presentada en el Anexo 6-D Modelación vial, se puede inferir que el presente Proyecto no generará efectos adversos sobre la componente Vialidad.

7.4 Paisaje y turismo

7.4.1 Respecto del paisaje y turismo; se solicita al Titular desarrollar en detalle un plan de medidas de mitigación y compensación asociadas a los efectos que se produzcan, las que deberían estar consensuadas tanto a nivel de los Municipios respectivos, otros servicios pertinentes y con la Dirección Regional de Turismo de Atacama.

Respuesta: 7.4.1

Estas materias se encuentran desarrolladas en la respuesta a la observación 1.17.1.

7.4.2 Se le solicita al Titular establecer medidas concretas, respecto a las medidas de mitigación, compensación y planes de seguimiento asociados a los impactos al valor paisajístico ya reconocidos en el Capítulo 6 del proyecto, considerando que corresponden a los impactos con mayor valoración, incorporando medidas que permitan minimizar estos efectos privilegiando aquellas acciones que fomenten la armonía y equilibrio del lugar con criterios paisajísticos que releven las proposiciones volumétricas propias del sector, así como sus conformaciones geográficas y perfiles, las que se manifiesten principalmente en techumbres, colores, forma, tamaño, texturas y materiales, logrando con esto que se integren al entorno natural, favoreciendo la sustentabilidad y puesta en valor del paisaje, las que deben ir asociadas a un plan de trabajo que pueda tener seguimiento, control y responsables.

Respuesta: 7.4.2

Estas materias se encuentran desarrolladas en la respuesta a la observación 1.17.1.

7.4.3 En relación a la habilitación e implementación de un refugio en el sector Sur del Parque Nacional Nevado de Tres Cruces, haciendo mención a la medida considerada en la RCA del 2002. Sin embargo, esta medida propuesta no compensa la afectación al paisaje que generará el proyecto, por lo anterior, se solicita al Titular proponer medidas que se hagan cargo del impacto descrito, lo cual deberá ser sobre el mismo componente ambiental impactado.

Respuesta: 7.4.3

La respuesta a esta pregunta se encuentra desarrollada en el punto 1.17.1., en donde se amplía el concepto de miradores científicos y se integran los sectores de laguna Verde, río Lamas y laguna Santa Rosa.

7.5 Ruido

7.5.1 Respecto del ruido, producido por el transporte, se solicita al Titular analizar la implementación de ventanales especiales que impidan la filtración del ruido en las construcciones habitadas de los puntos N-6, N-8, N-9, N-10.

Respuesta: 7.5.1

Si se considera la solución de implementación de ventanas especiales que mitiguen el ruido lo necesario para dar cumplimiento a la norma, el afectado estará obligado a cerrar las ventanas, impidiendo, bajo cualquier caso, darle la opción de abrirlas.

De este modo se considera que esta solución, si bien es factible, no es la más adecuada para dar cumplimiento con la norma en todo momento y horario como es el espíritu de las normas de ruido, sobre todo considerando condiciones adversas como lo sería mantener la ventana abierta en periodo nocturno, situación en la que la ventana no aporta ninguna atenuación al ruido exterior.

7.5.2 Respecto de las tronaduras que se realizarán en la etapa de construcción, se solicita al Titular dar aviso a los receptores cercanos y realizarlas en horario diurno. Se solicita además contar con un plan de comunicación para que los habitantes conozcan la frecuencia y horarios de las tronaduras.

Respuesta: 7.5.2

Se acoge observación.

En el caso de áreas que se encuentren próximas a receptores cercanos, el Proyecto considera minimizar el ruido asociado a las explosiones mediante el uso de tronaduras con retardo, adecuadamente planificadas y en horarios preestablecidos. Se establecerá un cronograma de tronaduras y procedimientos de comunicación específicos al personal y habitantes cercanos. Todo lo anterior deberá estar indicado en el procedimiento interno de tronaduras de CMC.

En el capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, ítem 7.4.2 se detallan las actividades de manejo de explosivos y las medidas para prevenir el riesgo durante su manejo y almacenamiento.

Es importante señalar que las actividades de manejo de explosivos se realizarán acorde lo dispuesto en la Ley 17.798 sobre Control de Armas y Explosivos, y las disposiciones respectivas contenidas en el DS N° 72 Reglamento de Seguridad Minera y DS Nº 77 sobre Control de Explosivos.

7.5.3 Para las obras y tronaduras a realizar en Punta Padrones, se solicita al Titular efectuarlas en horario diurno, contar con un plan comunicacional donde se informe el periodo en que se realizará la tronadura, frecuencia, horarios y mantener un libro de registro de quejas para que la empresa pueda tomar medidas de manera oportuna.

Respuesta: 7.5.3

Se aclara que las obras que forman parte de la presente evaluación ambiental en el sector de Punta Padrones (planta de osmosis inversa) no considera en su construcción el uso de tronaduras.

7.5.4 Se solicita al Titular que utilice la cantidad mínima de explosivos para no producir molestias más allá de las necesarias para la actividad de tronadura.

Respuesta: 7.5.4

Se acoge la observación para las actividades de construcción de obras que forman parte de la presente evaluación ambiental.

7.5.5 Los niveles más altos de ruido se detectan en los puntos N - 6, 8, 9, 10 y 11. Si bien cumple con la norma de referencia Suiza para fuentes móviles horario diurno y nocturno, se solicita al Titular proponer medidas de mitigación, considerando que dichos puntos se encuentran habitados.

Respuesta: 7.5.5

La Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14 se utilizada enmarcado en el Reglamento Del Sistema De Evaluación De Impacto Ambiental (D.S. 95/2002 MINSEGPRES), en su Titulo II, Articulo 5, acápite a), considerando que a falta de normativa nacional se utilizara una normativa de referencia internacional.

De este modo, y siguiendo la evaluación de los niveles respecto la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14, se determino que para la etapa de construcción, en periodo nocturno, se detectó la superación de los niveles en los puntos N-6, N-8, N-9 y N-10. Para la etapa de operación en periodo nocturno, se detecto la superación en el punto N-10. En ambos casos, se detallan las medidas de mitigación propuestas en el Capitulo 7.

Por lo tanto, se propusieron medidas de mitigación en los puntos que superen los máximos establecidos por la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14 en concordancia con lo establecido en el Reglamento Del Sistema De Evaluación De Impacto Ambiental en caso de no existir normativa nacional para el componente evaluado.

7.5.6 Se solicita al Titular implementar medidas de mitigación para los puntos N - 10 y 11 considerando como máximo permitido la zona IV del D.S. 146 con 70 dB (A).

Respuesta: 7.5.6

Se acoge la observación. Se realizara la evaluación del punto N-10 y N-11 de acuerdo al D.S. 146/97 MINSEGPRES como Zona IV, con niveles máximos permitidos de 70 dBA en periodo diurno y 70 dBA en periodo nocturno.

De acuerdo a los máximos permitidos y considerando que las medidas de mitigación propuesta cumplen con la normativa aplicable en ese sector, no es necesaria la implementación de medidas de mitigación adicionales.

7.5.7 El Titular propone como medida de mitigación de ruido, reducir la velocidad de los vehículos de 60 a 30 km/h en los puntos Nº6, 8 y 9. Como dicha medida dice relación con la conducta de los chóferes, no se puede asegurar que se cumpla a cabalidad. Por lo anterior, se solicita al Titular complementar esta medida de mitigación con otras tales como: pavimentación, instalación de pantallas acústicas, aislación acústica en las viviendas, etc.

Respuesta: 7.5.7

De acuerdo al análisis de los puntos de evaluación de ruido, 3 superan los máximos permitidos por flujo vehicular en etapa de construcción en período nocturno. Estos niveles de presión sonora que serán controlados mediante la reducción de la velocidad frente a los puntos. Se implementará señalética vertical que indique dicha reducción de velocidad.

De manera de asegurar su cumplimiento se realizarán las siguientes acciones de seguimiento:

- Inspecciones a los registros de tiempos de desplazamiento de los vehículos (medidos desde el tiempo viaje desde su salida hasta su llegada al control de acceso al Proyecto).
- Inspecciones sorpresivas de control en las áreas de restricción de velocidad. (Un mínimo de tres veces por semestre en días aleatoriamente escogidos).
- Inspecciones a la señalética en áreas de restricciones de velocidad, para verificar condiciones y mantenimiento.
- Revisión de registros de acciones correctivas originadas en inspecciones, para verificar la implementación y efectividad de su cumplimiento.

Cabe precisar que estas acciones de seguimiento se enmarcan dentro de la Política y Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional (IFC en sus siglas en inglés).

7.5.8 Se solicita al Titular implementar sistema de seguimiento de los vehículos para verificar el cumplimiento de la medida de reducción de velocidad. Esto puede realizarse a través de mediciones de velocidad aleatorias, adiestramiento y medidas correctivas, para el caso que no se cumpla con la restricción.

Respuesta: 7.5.8

De manera de cumplir con la medida de reducción de velocidad para la etapa de construcción en los tramos específicos definidos en el Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones, frente a los puntos N-6, N-8, N-9 y N-10, se realizarán las siguientes acciones de seguimiento:

- Inspecciones a los registros de tiempos de desplazamiento de los vehículos (medidos desde el tiempo viaje desde su salida hasta su llegada al control de acceso al Proyecto).
- Inspecciones sorpresivas de control en las áreas de restricción de velocidad. (Un mínimo de tres veces por semestre en días aleatoriamente escogidos).

- Inspecciones a la señalética en áreas de restricciones de velocidad, para verificar condiciones y mantenimiento.
- Revisión de registros de acciones correctivas originadas en inspecciones, para verificar la implementación y efectividad de su cumplimiento.

Cabe precisar que estas acciones de seguimiento se enmarcan dentro de la Política y Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional (IFC en sus siglas en inglés).

7.5.9 Para el punto N-10 se solicita al Titular implementar, además de la pantalla acústica, el control de velocidad de los vehículos en la etapa de construcción.

Respuesta: 7.5.9

Debido a la evaluación en periodo nocturno para la etapa de construcción, los niveles en el punto N-10 se ven superados respecto a la norma utilizada, por lo que se implementa la pantalla acústica, lo que hace innecesaria la implementación de control de velocidad de los vehículos en la etapa de construcción para dar cumplimiento con los niveles máximos permitidos por la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14.

7.5.10 En la etapa de operación se observa superación de ruido en el punto N-10. Se solicita al Titular implementar medida de mitigación, como por ejemplo: aislación en las viviendas o barrera acústica. Además, como medidas de mitigación, se solicita colocar pavimento en los tramos frente a las casas afectadas.

Respuesta: 7.5.10

Debido a la evaluación en periodo nocturno para la etapa de operación, los niveles en el punto N-10 se ven superados respecto a la norma utilizada, por lo que cuentan con medidas de control de velocidad en ese periodo, lo que hace innecesaria la implementación de medidas de control adicionales para dar cumplimiento con los niveles máximos permitidos por la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14.

7.5.11 El efecto del ruido por el funcionamiento del aeródromo, por menor y temporal que este sea se debe considerar significativo y por lo tanto el Titular deberá reevaluar este impacto y adoptar las medidas que correspondan para mitigar sus efectos sobre la avifauna. Deberá implementar sistemas disuasivos en despegue y aterrizajes de avionetas en el lugar.

Respuesta: 7.5.11

Dada la frecuencia de vuelos en el aeródromo no se prevén impactos en avifauna por efectos del ruido (ver Anexo 6-A Línea Base Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones). No obstante, se realizarán patrullajes permanentes en el sector de aeródromo y a través de elementos ahuyentadores se propenderá a que la fauna silvestre no se acerque al interior de la zona. Se dispondrá permanentemente de personal en el sitio y se establecerán

procedimientos particulares al respecto ante la aparición o avistamiento de fauna silvestre en el área.

Del mismo modo, se utilizaran elementos como los recomendados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en aeródromos en Chile, implementando estructuras visuales: como los espantapájaros inflables o metálicos. Para mayor detalle ver respuesta a observación 6.7.4.

7.5.12 Se solicita al Titular especificar de qué tipo son las pantallas acústicas (material, espesor, altura, potencial de reducción de ruido, etc.), se solicita especificar detalladamente en que sectores se aplicarán las pantallas, georreferenciando los sectores de ubicación. Además se solicita indicar durante cuánto tiempo permanecerán las pantallas en el sector, indique la eficiencia de la medida y cuanto es la disminución de los niveles de inmisión de ruidos.

Respuesta: 7.5.12

Se instalará una pantalla acústica modular de madera OSB de 3 metros de alto, la materialidad de la barrera será de paneles de OSB con un ancho mínimo de 18 mm o material equivalente, con una densidad superficial igual o superior a 11,7 Kg/m^2. La barrera proveerá una atenuación no inferior a 25 dB(A).

En el sector frente al punto N-10, se implementará la barrera acústica temporal para el control de las emisiones debido al tránsito vehicular en periodo nocturno para la fase de construcción. A continuación se entregan las coordenadas de inicio y fin de la barrera acústica.

Tabla 7-2. Coordenadas de inicio y fin para barrera acústica

Punto	Inicio de control de velocidad PSAD-56		Fin de control de velocidad PSAD-56	
	Este	Norte	Este	Norte
N-10	376.494	6.949.773	376.528	6.949.793

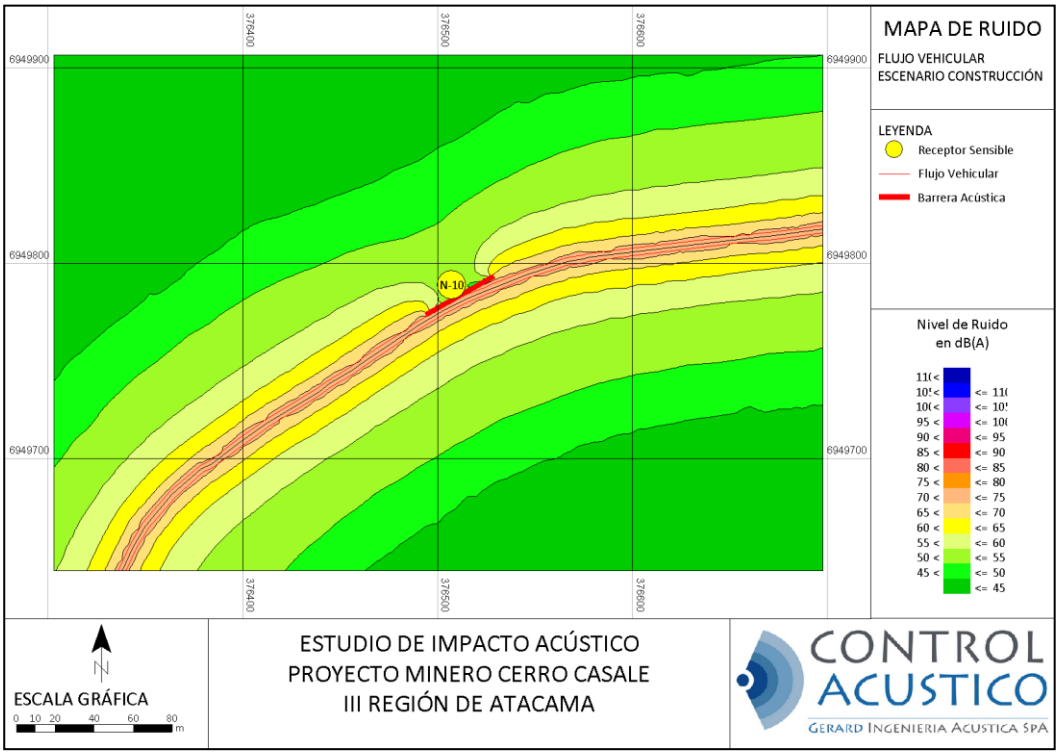
A continuación se realiza la evaluación de los niveles con la medida de control.

Tabla 7-3. Evaluación de los niveles de ruido modelados con pantalla acústica, de acuerdo al criterio de la Norma Suiza. Etapa construcción.

Periodo	Punto	Nivel Proyectado, dB(A)	Máximo período diurno dB(A)	Criterio Norma Suiza
Nocturno	N-10	53,1	55	Cumple

La siguiente figura corresponde al mapa de ruido con la implementación de la barrera acústica.

Figura 7-1. Mapa Ruido fuentes móviles punto N-10 etapa construcción con implementación de barrera acústica.



7.6 Recurso Hídrico

7.6.1 En el numeral 2.2, el Titular menciona que, en caso de detectarse una contingencia ambiental, se implementarán los pozos adicionales que sean necesarios para el control y mitigación de esta contingencia. Agrega además que, el número, características, frecuencia y parámetros a monitorear en estos pozos adicionales serán definidos en conjunto con la autoridad ambiental. Al respecto, se estima insuficiente la señalado por el Titular, por cuanto debe necesariamente en esta instancia proponer un plan detallado sobre la materia, en términos de describir detalladamente el respectivo plan de remediación en caso de detectarse la ocurrencia de un evento de superación de las concentraciones umbrales. Para esto, el Titular deberá presentar un plan de remediación que al menos contenga lo siguiente: número y distribución de pozos de remediación; principales características de habilitación; definición de las capacidades instaladas de bombeo; destino de descarga de volumen extraído; definición de autorizaciones de extracción de aguas subterráneas correspondientes; definición de un programa de conservación y mantención para la permanente disponibilidad y funcionamiento del sistema de remediación; descripción del mecanismo de activación asociado al respectivo plan de monitoreo de calidad de aguas, entre otros aspectos relevantes de considerar.

Respuesta: 7.6.1

Efectivamente, en el numeral 2.2 del Anexo 2-J del EIA del Proyecto (Ver Anexo 6.4.5 Plan de Manejo de Aguas Actualizado), se indica que se implementarán pozos adicionales para el

control y mitigación de la contingencia detectada, pero, además en el numeral 3.4 del mismo anexo, se menciona que como parte del Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas se han definido cuatro situaciones diferentes, las cuales tienen un plan de remediación asociado, que se han denominado como: Tipo 1, 2, 3, y 4.

En caso de activarse un Plan Tipo 3 ó 4 (excedencia de línea base y/o NCh 409 y 1333), como medida correctiva se utilizarán los pozos de inyección (restitución) que forman parte del sistema de control de infiltraciones, para desarrollar una contención hidráulica de la posible pluma o área de contaminación (habilitando al menos uno de ellos como pozo de bombeo). Esta acción permitirá contener el avance de una eventual contaminación fuera del área del río Nevado y prevenir la afectación de áreas del acuífero ubicado aguas abajo de la zona del Proyecto. Junto con iniciar esta acción de contención se realizarán los estudios necesarios para identificar la problemática y evaluar el diseño de soluciones de tipo pasiva, que se orienten a dar una respuesta de largo plazo. Además se informará a la autoridad pertinente de esta alteración.

En cuanto al destino de las aguas extraídas en dichos casos, éstas serán recirculadas a la piscina de aguas de contacto que forma parte del sistema de control de infiltraciones.

En relación a los pozos de restitución es importante mencionar algunas de sus principales características, que permiten asegurar una adecuada contención (en conjunto con el resto del sistema de manejo de infiltraciones) de eventuales filtraciones provenientes desde el área de Proyecto:

- De acuerdo a lo que se indica en el Capítulo 2 del EIA del Proyecto, se consideran 5 pozos de restitución, los cuales estarán ubicados aguas abajo del muro cortafuga. Los dos objetivos de éstos son: levantar el nivel freático aguas abajo de la cortafuga, generando con esto un efecto de contracorriente (o contragradiente) para así reducir o anular el gradiente de infiltraciones y por ende disminuir el potencial de infiltraciones; y devolver aguas al curso subterráneo bajo el río Nevado, con agua proveniente de Piedra Pómez, la cual es tratada en la planta de osmosis inversa río Nevado.
- Su ubicación en la planta es la que se muestra en el Plano 2.28 del EIA del Proyecto (el que se adjunta).
- Los pozos de restitución tendrán una profundidad aproximada de 30 m, y cubrirán la mayor parte del relleno aluvial que se desarrolla en la cuenca alta del río Nevado.

Respecto a la solicitud de derechos de agua para los recursos hídricos que eventualmente pudieran ser extraídos en estos hechos puntuales de contingencia, se deben aclarar algunos temas:

- Se considera que no se requiere solicitar dichos derechos, ya que este sistema sólo se limita a eventos de contingencia.

- En caso de requerir de derechos de aprovechamiento para llevar a cabo esta actividad se realizará el traslado de una parte de los derechos de agua disponibles en La Gallina para definir la sección en que se ubicarán los pozos de bombeo como un punto alternativo para el ejercicio de los derechos de agua.

7.6.2 En el numeral 3.3 del Anexo 2-J, el Titular señala que, para el proyecto se han definido cuatro situaciones diferentes en lo que concierne a calidad de aguas superficiales, las cuales tienen un plan de acción asociado, que se han denominado como: Tipo 1, 2, 3, y 4. Agrega además que, dichos planes permitirán dar seguimiento a las situaciones específicas que se planteen y con ello encontrar las soluciones a los eventuales problemas asociados. De la descripción de los tipos de planes, para el N° 2, 3 y 4, el Titular menciona que en caso de la ocurrencia de las condiciones que definen estos, procederá a adoptar medidas correctivas, sin embargo, no menciona ninguna medida al respecto. Sobre lo anterior, se solicita al Titular presentar medidas correctivas concretas en términos de atender con oportunidad y efectividad la ocurrencia de un evento con características que impliquen el aumento de la concentración de determinados parámetros aguas abajo de las instalaciones mineras.

Respuesta: 7.6.2

En la Tabla 7-4, que forma parte del Plan de Manejo de Aguas Actualizado (Anexo 6.4.5) se presentan las medidas correctivas orientadas a atender de manera oportuna y efectiva la ocurrencia, de acuerdo a los planes de acción Tipo 1, 2, 3 ó 4, de un evento con características que impliquen el aumento de la concentración de determinados parámetros aguas abajo de las instalaciones mineras.

Tabla 7-4. Medidas correctivas

Plan Tipo	Punto de Control	Comunicación Interna	Comunicación Externa	Acciones
1	Aguas superficiales: SW-04, SW-08 y SW-10	Jefe de Turno.	No aplica.	Verificación monitoreo.
	Aguas subterráneas: OW09-12			
2	Aguas superficiales: SW-04, SW-08 y SW-10	Jefe de Turno.	No aplica, sólo se informará del evento en informe anual a las autoridades.	Identificación posibles fuentes de contaminación.
	Aguas subterráneas: OW09-12	Superintendente de Medio Ambiente.		Reparación/corrección fuentes de contaminación.
				Monitoreo hasta alcanzar niveles basales.
3 y 4	Aguas superficiales: SW-04, SW-08 y SW-10	Jefe de Turno.	DGA.	Verificación de fuentes de contaminación.
	Aguas subterráneas: OW09-12	Superintendente de Medio Ambiente.	Autoridad Sanitaria.	*Medidas propuestas para aguas superficiales:*
		Gerente de Operaciones.	SEA.	Limpieza del lecho para remover cualquier acumulación remanente de contaminación.
			Juntas de Vigilancia.	Inyección de aguas de calidad óptima para generar un efecto de dilución de la masa contaminante.
				Extracción del agua contaminada (bombeo) y reemplazo con agua de calidad óptima.
				Reposición temporal de agua para las actividades que utilizan dicho recurso (consumo humano, riego, etc.). Esto mientras no se pueda asegurar que la calidad es la basal.
				Monitoreo diario hasta alcanzar niveles de calidad basales.
				Medidas propuestas para agua subterránea:
				Utilizar los pozos ubicados aguas abajo del Sistema de Control de Infiltraciones, que permitirán desarrollar una contención hidráulica de la posible pluma o área de contaminación (habilitando al menos uno de ellos como Pozo de Bombeo).
				Monitoreo diario de los pozos hasta obtener calidad de agua basal.

7.6.3 Se solicita al Titular que señale las medidas asociadas a la no afectación del cuerpo receptor de la descarga del agua proveniente de la planta de osmosis inversa, que trata las aguas de Piedra Pómez, al río Nevado.

Respuesta: 7.6.3

Respecto al agua de descarte de la planta de osmosis inversa, esta será recirculada junto con las aguas de contacto, a la planta de procesamiento.

El agua tratada que generará la planta de osmosis inversa, será descargada en el río Nevado mediante cinco pozos de restitución y dos piscinas de infiltración. Los pozos restituirán agua al río Nevado por vía subsuperficial y las piscinas restituirán por vía superficial. Las piscinas de infiltración tendrán su base cubierta con una capa de grava para evitar la erosión.

Se considera el monitoreo de la calidad del agua tratada en la salida de la planta de osmosis inversa (tanto al inicio como al final de la tubería), antes de la descarga al río Nevado, tal como se describe en Anexo 2-J (Plan de Seguimiento y Cumplimiento) del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA.

7.6.4 En el numeral 3.3 del Anexo 2-J, el Titular menciona que, en el caso de los niveles de aguas subterráneas, en el pozo 0W09-12 se buscará mantener el valor de nivel promedio histórico registrado en éste, no indicando el Titular cuál sería ese valor. Asimismo, agrega que, la verificación del cumplimiento del nivel promedio se realizará mediante promedios móviles de las mediciones realizadas durante los 12 meses anteriores. Al respecto, se solicita al Titular precisar cuál será el valor de línea de base de niveles de aguas subterránea asociado a dicho punto de monitoreo, definiendo además cuál es la variabilidad natural identificada para la zona representativa de ese sector. Del mismo, se solicita al Titular indicar de qué forma abordará el cumplimiento de esta medida durante los primeros 12 meses de operación. Por otra parte, suponiendo que el sistema hídrico del sector en cuestión no estará sometido a extracciones intensivas, no parece adecuada la propuesta de promedios móviles. Sobre esto, se solicita al Titular evaluar los niveles de aguas subterráneas en función de la correspondiente línea de base.

Respuesta: 7.6.4

En la Tabla 7-5 se entrega la información histórica de niveles piezométricos registrados, a partir de Marzo de 2009, en el pozo OW09-12. En dicha tabla se muestran los valores medidos directamente en terreno, y los valores de profundidad respecto al terreno (descontando un valor de stick up de 1.19 m).

El valor promedio de profundidades es de 2,43 m, con un valor máximo de 2,62 m y mínimo de 2,35 m. A partir de los datos recolectados también se determina una desviación estándar de 0,089 m y un coeficiente de variación de 3.7%. Como se observa de los datos, la profundidad y consecuentemente el nivel piezométrico, son relativamente estables con un coeficiente de variación de menos del 4%.

Respecto al cumplimiento de los niveles históricos registrados, se acoge observación relativa a la no utilización de la media móvil de los últimos 12 meses. De acuerdo a lo anterior, se propone, en función de los datos observados en la línea base (respecto al nivel de terreno), mantener la profundidad de las aguas subterráneas en OW09-12 en un rango de 10% respecto al valor medio histórico (2,43 m).

Estos valores serán referidos a una cota piezométrica una vez que en la etapa de ingeniería de detalle, se establezca un valor definitivo para la altitud en la que se encuentra el pozo OW09-12.

Tabla 7-5. Profundidades Agua Subterránea en pozo OW09-12

Fecha	Hora	Profundidad Medida m	Prof. Ag. Subterránea (c/r terreno) m
05-Mar-09	-	3,74	2,55
11-Abr-09	10:10	3,62	2,43
13-May-09	17:45	3,64	2,45
18-Jun-09	15:00	3,55	2,36
28-Jul-09	13:43	3,81	2,62
24-Ago-09	13:07	3,57	2,38
28-Sep-09	12:22	3,54	2,35
29-Oct-09	13:40	3,56	2,37
13-Nov-09	18:07	3,59	2,4
10-Dic-09	18:00	3,6	2,41
29-Ene-10	17:20	3,62	2,43
28-Feb-10	17:35	3,64	2,45
29-Mar-10	16:40	3,6	2,41
27-Abr-10	13:40	3,59	2,4
25-May-10	14:57	3,55	2,36
17-Jun-10	15:05	3,54	2,35
26-Jul-10	12:55	3,56	2,37
26-Ago-10	13:32	3,55	2,36
23-Sep-10	10:05	3,8	2,61
12-Oct-10	14:50	3,8	2,61
30-Nov-10	13:50	3,57	2,38

7.6.5 Se solicita al Titular poner a disposición de la Comuna de Caldera el agua recuperada en el proceso de filtración realizado en la nueva zona propuesta. Congruentemente con esto, se solicita al Titular la implementación de un estanque reservorio en lugar a definir por el Municipio para almacenar el agua y un camión aljibe que permita su transporte desde las piscinas.

Respuesta: 7.6.5

Con respecto a la solicitud de la autoridad, es preciso aclarar que CMC establece como compromiso voluntario la disposición del excedente de agua en la comuna de Caldera a través de la entrega de 5 l/s de agua con calidad para riego.

Teniendo presente la voluntad de CMC para establecer un acuerdo con la municipalidad de Caldera, la definición de los aspectos de uso y distribución del suministro serán concertados en el marco de una mesa de trabajo en conjunto con dicho municipio.

7.6.6 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.4 Fase de Construcción 2.4.4.3 Actividades de Construcción de los Cruces de Cauces, se solicita al Titular señalar las medidas que serán tomadas para evitar la contaminación de aguas subterráneas por la construcción de ductos, por ejemplo, por el uso de hormigonado.

Respuesta: 7.6.6

El hormigonado del ducto se realizará en los cruces de cauces. Para evitar contaminación a las aguas superficiales y subterráneas, por debajo y a lo largo del tramo a hormigonar, se colocará una membrana de polietileno para evitar que el material de la mezcla se derrame al suelo.

El líquido residual del lavado de equipo de hormigonado no se descargará en cursos de aguas superficiales. Este líquido residual podrá descargarse en piletones de lavado, los que tendrán el suelo y las paredes impermeabilizadas con polietileno tipo agropol si es necesario en función de las características del hormigón, para luego retirar el material hacia lugares de disposición autorizados.

Las pruebas hidráulicas de los ductos se realizarán con bombas que se ubicarán en áreas seguras y con bandejas de contención de hidrocarburos. Las bombas de llenado y presión, al igual que el estanque de combustible, serán dispuestas en terreno impermeabilizado, mediante el uso de polietileno u otros elementos similares, levantando los bordes (bermas a los costados) para evitar derrames sobre el suelo. Este pretil impermeabilizado, deberá tener capacidad para retener la totalidad del volumen de combustible contenido en las bombas y especialmente en el estanque de combustible, sin riesgo de rebalse.

7.6.7 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.5.5.2 Manejo de Aguas Sector Cuenca Río Nevado 2.5.5.2.1 Aguas de no contacto – Canales de contorno, el Titular no contempla un canal de captura de aguas de no contacto en el sector Este del Depósito de relaves no Convencionales y Depósito de Estériles. Al respecto se solicita evaluar su incorporación como medida de recuperación de aguas no contactadas.

Respuesta: 7.6.7

Efectivamente, en el sector Este del Depósito de Relaves Convencionales y Depósito de Estériles no se contempla un canal de desvío para las aguas naturales.

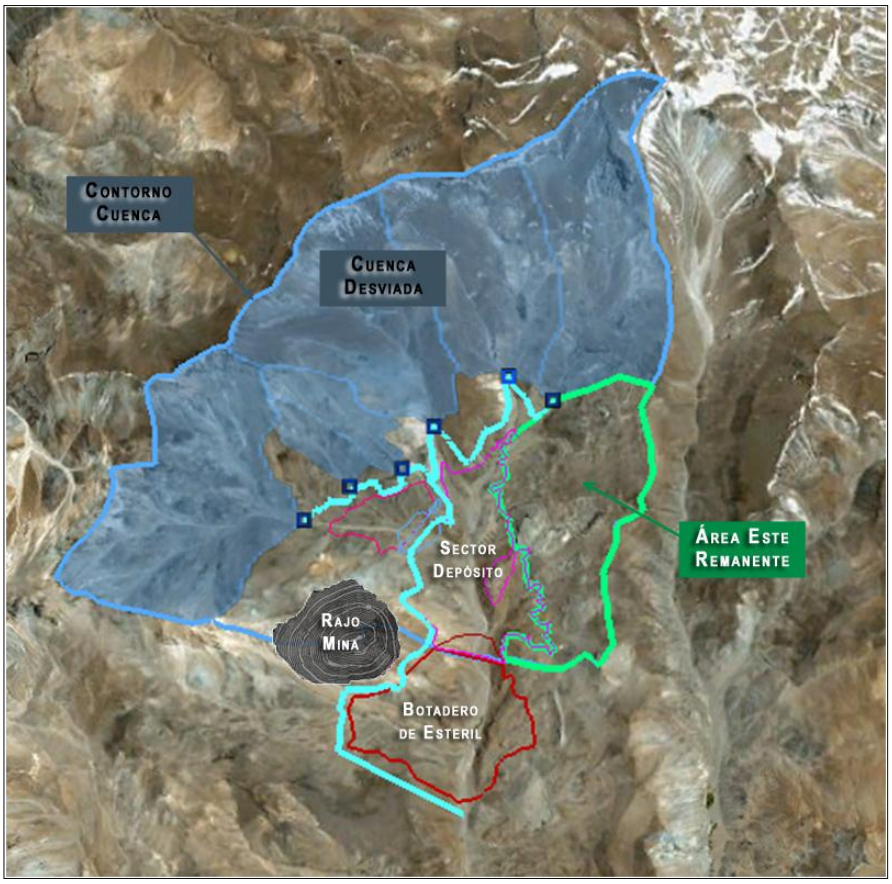
El sector Este representa una fracción menor del total del área, como se puede ver en la Figura 7-2 y es un sector de menor rendimiento hidráulico por cuanto se encuentra a menor altitud, por lo que el aporte al caudal de deshielo es inferior a las subcuencas incluidas en el diseño del desvío.

Como parte de los análisis técnicos y ambientales desarrollados en la etapa de ingeniería de este Proyecto no se consideró este canal de contorno por tres razones específicas, las que se indican a continuación:

- Los análisis hidrológicos indican que esta ladera no genera un aporte hídrico importante, por lo que su construcción no aporta mayormente a la recuperación de aguas de no contacto.
- Adicionalmente, los aportes de agua en condiciones extremas no producirán efectos significativos sobre las obras asociadas a ambos depósitos, considerando que se cuenta con la capacidad de contención y de drenaje para crecidas de mayor período de retorno.
- Por otro lado, el sector en el que se emplazarían dichos canales de contorno, está conformado principalmente por sistemas rocosos, lo que implicaría el tener que desarrollar un trabajo más intensivo en el área (en términos constructivos), provocando una mayor intervención ambiental en ésta.

Todos estos antecedentes fueron considerados en la evaluación del diseño final del sistema de desvío de aguas de no contacto, el que prioriza la captación de las principales subcuencas nivales y la construcción y mantención de la plataforma de acceso que permitirá la observación de esta conducción durante la operación, bajo estándares de seguridad propios de una faena de este tipo.

Figura 7-2. Disposición general subcuenca aportante.



7.6.8 *Según lo señalado por el Titular en el Capítulo 7. Plan de manejo ambiental 7.1 introducción, el Titular señala que "En este capítulo se presentan los planes de medidas de mitigación, compensación y reparación para aquellos impactos que son considerados significativos, como resultado del análisis, predicción y evaluación realizados en el Capítulo 6 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales". Al respecto se señala al Titular que el plan presentado carece de integrar los principales impactos identificados en el Capítulo 6; ya que las medidas en general no dan cuenta de hacerse cargo ya sea por medidas de mitigación o compensación. Lo anterior debido a que, en relación a clasificaciones de impacto identificadas como Negativo del capítulo de identificación de impactos (desde Negativo Bajo -1 a -3,9 hasta Negativo Alto -8,0 a -10). Es así que por ejemplo para el punto 6.2.5.1.3 Recursos Hídricos se identificaron los siguientes impactos como negativos:*

a) *Impacto RH2: Descenso de niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas (RH2). Clasificación de impacto: -4.7*

b) *Impacto RH4: Reducción de Caudal río La Gallina. "Aguas abajo de la captación se han identificado una serie de vegas, que si bien presentan una reducida extensión espacial, constituyen un ecosistema de relevancia al interior del valle". Clasificación de impacto: -5.2*

Al respecto se solicita al Titular revisar el capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental, considerando de forma concreta todos aquellos impactos clasificados como negativos identificados en el Capítulo 6, generando medidas asociadas a mitigación, compensación y reparación.

Respuesta: 7.6.8

El Proyecto no presenta impactos significativos ligados a los recursos hídricos según la metodología semicuantitativa establecida para tal efecto en el Capítulo 6 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales". Sin perjuicio de ello, en relación a los efectos indicados en el tema de recursos hídricos, se puede señalar que éstos serán manejados de la siguiente manera:

- Para la operación de los campos de pozos de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, se cuenta con un Plan de Alerta Temprana (PAT) y un plan de monitoreo (en el Anexo 1.22.1 se entrega el Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado), cuyo objetivo principal es establecer un conjunto de variables hidrogeológicas a controlar, así como también definir el seguimiento de ellas, de manera de contar con los elementos que permitan verificar si se están respetando las condiciones establecidas para un manejo sustentable de los recursos hídricos en el acuífero de Piedra Pómez.

  En relación a lo anterior, se debe considerar que un manejo sustentable del acuífero de Piedra Pómez, incluye el mantener los efectos de la operación de los campos de pozos confinada a los límites del mencionado acuífero, sin afectar los sistemas aledaños (río Lamas y Laguna Verde). De esta manera, el PAT definido (en conjunto con el plan de monitoreo) para este Proyecto permite detectar anticipadamente eventuales efectos que se pudieran producir en dichas cuencas adyacentes, en términos de recursos hídricos (que en este caso se ve asociado a niveles piezométricos principalmente), ya que mantener el cono de descenso confinado dentro de la cuenca de Piedra Pómez, impide la expansión de éste hacia los sectores vecinos y que consecuentemente se afecten los sistemas hídricos y vegetacionales de éstos.

  De todas maneras, si pese a todo el control que implica la aplicación del PAT diseñado para el presente Proyecto, se detectaran efectos que se expanden a las cuencas adyacentes, en el plan se formulan las medidas de corrección y los planes de acción necesarios, en función de los resultados del monitoreo y la evaluación periódica del sistema hídrico.

- En relación a la potencial reducción de caudal del río La Gallina, se puede indicar que de acuerdo al "Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina", adjunto en Anexo 6.5.13, trabajo desarrollado por el Centro de Ecología Aplicada (CEA), se determinó el caudal mínimo que se puede tener en el río La Gallina, de manera de no afectar a los sistemas bióticos que se desarrollan en torno a su cauce. Dicho trabajo se hizo considerando la normativa vigente (DGA, Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos, 2008) y el

informe técnico nº 187 de la DGA, "Determinación de caudales ecológicos en cuencas con fauna íctica nativa y en estado de conservación".

Es importante mencionar que la mantención de un caudal (compromiso del Proyecto) de al menos 95 l/s entre septiembre-marzo, y un caudal en el rango 40-60 l/s (caudal ecológico), permite asegurar la preservación adecuada de los sistemas vegetacionales que existen en el sector del río La Gallina, durante la fase de construcción del Proyecto, período durante el cual se extraerá agua desde el mencionado río.

7.6.9 Según lo señalado por el Titular en el Capítulo 7 Plan de manejo ambiental, Respecto a la variable hídrica sólo se presenta medida voluntaria respecto a RH2: Descenso de los niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas. Por lo que se solicita al Titular integrar Impacto RH4: Reducción de Caudal río La Gallina (con Clasificación de impacto: -5.2). Se deberá considerar medidas de seguimiento espacial (transectas) y monitoreo hídrico de vegetación azonal hídrica y composición florística acompañante de dichas áreas de relevancia ambiental como en río Lamas y Gallina. Dicho compromiso se deberá integrar al capítulo 8. Plan de seguimiento ambiental.

Respuesta: 7.6.9

Tal como se indica en el informe "Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina", adjunto en el Anexo 6.5.13 del presente Adenda, los rangos de variación de nivel de agua sobre los que se trabajó son bajos (25 cm) en relación a la resolución de los equipos de medición y de los resultados del modelo hidráulico, por lo que se requiere de un monitoreo continuo de la vegetación durante la operación del Proyecto. Al respecto, cabe señalar que aguas abajo de la bocatoma proyectada, se identificaron en el estudio de caudal ecológico, 2 tramos característicos de vegetación claramente diferenciados en cuanto a su distribución y riqueza:

- En el tramo ubicado en el sector de la bocatoma (perfiles LG1 y LG2 del referido informe) se identificaron 11 especies de vegetación, cuyo su desarrollo lateral (respecto a la ribera del río) fue superior a los 20 m. Se identificó vegetación en sectores ubicados 3 m sobre el nivel superficial del río La Gallina, determinándose que la fuente principal de agua de ésta, correspondería a afloramientos de la napa que recargan al río La Gallina a lo largo de este tramo.
- Aguas abajo del primer tramo, entre los perfiles LG3 y LG13, el desarrollo lateral superó escasamente 1 m (respecto a la ribera del río), siendo cercano en promedio a los 0,6 m. No se identificó vegetación en ningún sector cuya cota estuviese 0,25 m por sobre el nivel superficial del río La Gallina. La especie dominante correspondió a *Deyeuxia eminens*. Considerando la distribución de la vegetación a lo largo del río La Gallina en este tramo, la fuente de agua de la vegetación correspondería al río La Gallina. De este modo, este tramo podría verse afectado por la operación del Proyecto al variar los niveles de agua del río La Gallina.

Dentro de las medidas de monitoreo del componente ambiental hidrología, se propone la instalación de estaciones fluviométricas hacia aguas abajo, que complementen la información obtenida de la estación fluviométrica que se instalará en la bocatoma proyectada. Estas permitirían verificar el cumplimiento de los caudales mínimos obtenidos en el estudio de caudal ecológico (asociados a la mantención de la vegetación azonal ubicada adyacente a la ribera del río) y complementar la información existente respecto a la dinámica del río, identificando claramente los tramos donde se produce su infiltración y las tasas asociadas. Esto último es de relevancia, ya que se desconoce con precisión la forma en que varía el caudal a lo largo del río (en el estudio de caudal ecológico se realizó una primera aproximación, dividiendo el río en 4 tramos). Se propone a lo menos de la instalación de una estación en torno a los perfiles LG10-LG11 (en las que se verificó que la diferencia de caudal respecto a LG1 sería menor, siendo las pérdidas por infiltración mínimas en el tramo), y de dos estaciones aguas abajo de la última, en LG13 (podría considerarse la estación existente SW-06) y entre LG11 y LG13, que permitan estimar la tasa de infiltración del río. Así, se establecería un sistema de monitoreo semejante al del río Lama.

Junto con la instalación de las estaciones fluviométricas, se debe monitorear la mantención de los niveles mínimos en el río La Gallina, a lo largo de los transectos identificados en el "Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina" del presente Adenda en el tramo identificado por los perfiles LG3 y LG13. Especial énfasis se debe considerar en las áreas asociadas a los perfiles LG5 y LG8, los que de acuerdo al modelo hidráulico desarrollado para el estudio señalado corresponderían a los perfiles críticos. Al respecto, es importante tener en consideración:

- En el perfil LG5 hay desarrollo de un cauce secundario en el río La Gallina, cuya extensión es del orden de 70 m, alrededor del cual hay presencia de vegetación. Se monitoreará la mantención de las condiciones que permiten la existencia de vegetación en torno al cauce secundario, el que naturalmente no presenta flujo en forma permanente.
- Considerando lo señalado en el primer párrafo de la presente respuesta, aunque los perfiles críticos corresponden a LG5 y LG8, el monitoreo no incluirá solamente las áreas donde éstos se ubican, sino que también se considerarán 3 tramos más (asociados a los perfiles ubicados entre LG3-LG13), de modo de realizar un monitoreo representativo del río La Gallina.
- Dado que los sistemas fluviales son dinámicos, por lo que la sección transversal del río La Gallina se verá modificada debido a procesos naturales, el foco del monitoreo corresponderá a la medición del caudal en distintos tramos del río y al monitoreo directo de la vegetación (estado, cobertura y riqueza).
- De acuerdo al análisis realizado, los perfiles LG1 y LG2 se encuentran en un tramo en el que la fuente de agua de la vegetación no corresponde al río La Gallina, por lo que el efecto de la operación del Proyecto en cuanto a la extracción de agua en la bocatoma (SW-05) sobre esta debiese ser mínimo. No obstante, por presentar la mayor riqueza de todo el tramo afecto a caudal ecológico, se mantendrá el monitoreo de la vegetación en la estación de monitoreo de Línea Base RG6.

Para el monitoreo de vegetación, se considera complementar y actualizar la información obtenida de la línea base, incrementando las estaciones de monitoreo, incorporando tramos ubicados entre los perfiles LG3 a LG13 dentro de estas. Cabe señalar que de acuerdo a los resultados del monitoreo, de ser necesario se incorporarán nuevas estaciones.

En el Anexo 9.5.1 (Plan de Seguimiento Limnológico), se presenta el programa de seguimiento de vegetación. En dicho programa se consideran medidas de seguimiento y monitoreo hídrico de vegetación azonal hídrica y composición florística de las áreas de relevancia ambiental (río Lamas y La Gallina).

7.7 Biodiversidad

7.7.1 Con relación a la Planta de Procesos SART – ADR señalada en el punto 1.2.1.3.6, se solicita al Titular que detalle las medidas de estas para no afectar los sitios de alto valor ambiental.

Respuesta: 7.7.1

En respuesta a la observación 1.2.31 se ha descrito el sistema de extracción de gases considerado en la planta SART. La eficiencia de este sistema, permite entregar a la atmósfera un flujo de gases libre de elementos contaminantes, por lo que no se prevén impactos sobre los componentes ambientales incluidos suelo, agua y aire.

7.7.2 Respecto a la medida de implementar un Área de Manejo Ambiental, se solicita entregar mayores detalles de esta medida; además el Titular deberá presentar los antecedentes y figura en la cual asegura la sustentabilidad en el tiempo de la decisión y los recursos asociados para su implementación. Esto es, se deberá declarar el área definida como un Área de Interés Científico (Art. 17 del Código de Minería) o declarar el área como Santuario de la Naturaleza, lo cual permitirá dar sustento a la decisión, para posteriormente establecer un Plan de Manejo para dicha área que permita definir sus objetivos, zonificación y programas de manejo asociado. Finalmente se deberá establecer un programa de financiamiento a mediano y largo plazo que asegure los recursos necesarios para su implementación y mantención.

Respuesta: 7.7.2

En forma complementaria a lo expuesto en el Capítulo 7 sobre el área de manejo de La Gallina, a continuación se presenta los siguientes aspectos claves en el desarrollo de la figura que finalmente tendrá esta zona.

Para estos efectos es necesario contar con una instancia en que se coordinen todos los servicios con competencia en esta iniciativa para determinar, entre otros, las siguientes características del área:

Definición de tipología de área protegida: A la fecha distintos servicios proponen soluciones dispares para asegurar la condición que permita preservar esta área en el futuro (zona de interés científico, Área Protegida Privada, Santuario de la Naturaleza, etc.).

Definición de tipos de tenencia de tierras: CMC propone adquirir los terrenos necesarios de los ambientes de protección, pero además se propone desarrollar un trabajo conjunto con Bienes Nacionales para asegurar zonas de amortiguación en los límites para prevenir efectos sobre los ambientes sujetos a protección.

Definición de límites finales: Se pretende en conjunto con los servicios competentes y sobre la propuesta de CMC presentada en el Capítulo 7, delimitar finalmente los objetos de estudio y las zonas de protección, tomando en cuenta observaciones y solicitudes transversales en el presente Adenda.

Definición de Plan de Manejo y proyectos a ejecutar: CMC presentará para discusión y análisis un primer Plan de Manejo Integral del área del río La Gallina, que conjugue todas las materias tratadas con anterioridad e indique claramente los proyectos asociados e infraestructura necesaria, los que deberán ser discutidos por los servicios en mesas conjuntas para generar el plan de manejo definitivo. Nuestra propuesta de proyectos y lineamientos de investigación ya forma parte del capítulo 7 de EIA (punto 7.6.5.11). Específicamente, en él se incluye lo siguiente:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción)
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación)
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción)
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación(Construcción)
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción)
- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación)
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación)
- Seguimiento de flora relocalizada(Operación)
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación)
- Seguimiento de carnívoros (Operación)
- Seguimiento de biodiversidad (Operación)
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación)

Cronograma de ejecución de obras/actividades: se fijará en virtud del avance del Proyecto y las actividades propuestas en los territorios con vocaciones asignadas por el Plan de Manejo.

Se propone contar con el diseño definitivo del área protegida, incluyendo todos los puntos anteriormente mencionados a más tardar al término del primer año luego de haber obtenido una resolución aprobatoria (de ser así) del presente Proyecto, fecha en la cual comenzará a regir el

cronograma de acciones previamente acordado con las autoridades que asegurará, finalmente, la sostenibilidad en el tiempo y le conferirá el mayor valor agregado posible a esta zona propuesta para protección.

La caracterización ambiental del área de protección se detalla en el Anexo 4.2.4 “Línea de Base Área de Protección”.

7.7.3 En relación a la medida propuesta de establecer un Consejo Asesor para el Centro de Conservación del Valor Patrimonial (pag. 82), se requiere mayor detalle respecto de los objetivos que tendrá dicha iniciativa para establecer si es pertinente y posible el involucramiento de las diferentes instituciones, atendiendo la necesaria vinculación con la misión y objetivos de estas.

Respuesta: 7.7.3

El objetivo de la medida es poder incorporar a distintas instituciones públicas que regulan el tema patrimonial y de esta manera velar por la correcta administración y cumplimiento legal de distintos componentes socioambientales como arqueología, patrimonio cultural, etnobotánica, artesanía, ganadería, biodiversidad y educación. La forma de trabajo de este Consejo podrá regularse una vez aprobada su conformación con las distintas partes involucradas. Sin embargo, se sugiere que la metodología sea inclusiva a través de reuniones, visitas a terreno, informes y cuentas públicas anuales o durante el período que se estime conveniente.

7.7.4 Se sugiere al Titular evaluar la creación de un Área Protegida Privada (APP), la cual puede corresponder al área propuesta como Área de Manejo, o, dependiendo de la calidad de la biodiversidad presente, comparada con alguno de los Sitios prioritarios identificados en la Estrategia Regional de Biodiversidad 2010-2017 según Resolución Exenta Nº 323 del 28.12.2009 del Gobierno Regional de Atacama, el Titular proponga un aporte significativo y sostenido al cumplimiento de dicha Estrategia.

Respuesta: 7.7.4

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 7.7.2.

7.7.5 Se solicita al Titular, la generación de un plan de manejo biológico para aquellas especies que no están en categorías de conservación y que se verán afectadas por las obras del proyecto, esto con el fin de conservar los ecosistemas que se perderán producto de las obras del proyecto.

Respuesta: 7.7.5

Se acoge observación se amplía Plan de Manejo, se realizará rescate de germoplasma (semillas principalmente), de las especies endémicas de la Región de Atacama que no están en categoría de conservación.

El material recolectado podrá ser dejado a disposición de Jardines Botánicos o Bancos de Semillas que la autoridad designe para la realización de esfuerzos de conservación ex situ.

7.7.6 Teniendo en consideración que el propio Titular ha previsto la opción de abastecer el proyecto con Agua de Mar en la eventualidad que se produzcan reducciones significativas en los niveles freáticos en Piedra Pómez que el Titular plantea con probabilidad cierta, se le sugiere evaluar la factibilidad de utilizar solamente agua de mar para la operación del proyecto, descartando los pozos de Piedra Pómez y por ende la construcción y utilización del acueducto Piedra Pómez – Casale, evitando así afectar el Parque Nacional y el Sitio Ramsar con el acueducto actualmente trazado y obviamente reduciendo las posibilidades de afectar el acuífero de Piedra Pómez. Ello a su vez, determinaría eliminar el trazado de la Línea de Alta Tensión desde La Copia a Piedra Pómez eliminando con ello otra fuente de impacto en las inmediaciones del Parque Nacional.

Respuesta: 7.7.6

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 1.22.2.

7.7.7 El Titular, para los componentes flora y fauna menciona que se establecerán áreas de restricción y/o protección, lo que no concuerda con la evaluación de impactos en la que se reconoce para los diferentes sectores áreas sensibles que serán afectadas. Por lo anterior se solicita al Titular aclarar esta incoherencia; además deberá cuantificar y delimitar claramente la superficie real de estas áreas de protección, adjuntando archivo shape a objeto de poder visualizarlas en Sistemas de Información Geográfico y poder realizar un seguimiento al compromiso.

Respuesta: 7.7.7

Las áreas de alto valor ecológico que serán objeto de restricción, corresponden a las áreas remanentes de las ya declaradas como intervenidas por el Proyecto, las cuales se han detallado, cuantificado y evaluado en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales. La restricción está dada por la intervención humana, donde estarán prohibidas la instalación y/o ejecución de las siguientes actividades y obras:

- Despeje de la vegetación.
- Acumulación temporal o permanente de materiales de construcción.
- Movimiento de maquinarias o vehículos de construcción o transporte de trabajadores.
- Emplazamiento de obras o faenas provisorias o permanentes.
- Pavimentación o construcción de caminos de acceso.

7.7.8 El Titular debe proponer medidas de mitigación para los sectores de vegas que serán intervenidos con obras lineales, cuya finalidad sea no alterar el nivel de hidromorfismo del sector intervenido.

Respuesta: 7.7.8

No se estiman medidas de mitigación adicionales, salvo las incorporadas como parte de las obras y actividades de cruces especiales en el capítulo de descripción de proyecto. Un detalle

mayor de estos planes de manejo para cruces de cauces se ofrece en la respuesta a la pregunta 1.19.2, descartando la alteración de los niveles de hidromorfismo de las vegas comprometidas.

7.7.9 En lo que respecta a la medida de limitación de áreas de intervención, el Titular señala que "Los nuevos caminos internos de acceso a frentes de trabajo que requiera el proyecto, serán definidos previamente al inicio de la fase de construcción". Se indica al Titular que dichos caminos deben ser incluidos en la etapa de evaluación ambiental.

Respuesta: 7.7.9

Cabe señalar que los caminos de acceso a los frentes de trabajo del concentraducto, y acueducto y los caminos de acceso a la faja de servidumbre de las LAT´s, han sido evaluados en el Capítulo 6 presente EIA.

7.7.10 En los puntos 7.6.2.1 y 7.6.2.2 del EIA el Titular señala que, homogenizará el estándar de las medidas de mitigación y compensación para las componentes ambientales fauna y Flora y Vegetación respectivamente. Se solicita incluir un listado con las medidas concretas de la Resolución N° 14 de 2002, que se van a equiparar y una descripción de cada una de ellas (cuadro comparativo explicitando los cambios).

Respuesta: 7.7.10

Se agrega Tabla 7-6. Cuadro comparación medidas ambientales Aldebarán – Casale (Fauna y Vegetación).

Tabla 7-6. Cuadro comparación medidas ambientales Aldebarán – Casale (Fauna y Vegetación).

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
1	Fauna	Plan de seguimiento Fauna terrestre	Describir y evaluar los cambios en composición y abundancia de la fauna, especialmente las zonas con hábitat de mayor relevancia y especies con alguna categoría de amenaza. Establecer el catálogo de fauna presente y su abundancia. Se realizará un estudio anual en verano, con una duración de cuatro días. Se ha programado establecer la composición de la fauna en hábitat escogidos del área del proyecto y que corresponden a los humedales del área de influencia. Además, se espera establecer las abundancias relativas de las especies en estos ambientes, enfatizando en las especies amenazadas.	RCA	6.1.4.2	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
2	Fauna	Mitigación de impactos sobre Fauna	Restringir las acciones sobre las vegas y pastizales de los humedales, ya que toda medida de mitigación que involucre a la vegetación, constituye una acción que favorece a la fauna. Señalizar con carteles que está prohibida la caza. Instruirá al personal prácticas de protección. En el camino entre Pircas Negras y Cerro Casale se instalarán carteles indicando la necesidad e importancia de proteger la fauna, y señalando las restricciones de velocidad. Desarrollar un programa de capacitación o educación de todo el personal, indicando la fragilidad y el valor del ambiente en que se inserta el proyecto para incentivar el tema de la protección ambiental.	RCA	5.1.2.2	Medidas específicas destinadas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats para la fauna que se entienden como una mejora a lo presentado en Aldebarán. a) Limitación de Áreas de Intervención. Aplica a obras de Casale y Aldebarán; b) Establecimiento de áreas de restricción y/o protección. Aplica a obras de Casale y Aldebarán.; c) Medidas de manejo generales y educación ambiental. Aplica a obras de Casale y Aldebarán; d) Habilitación de atraviesos para la fauna. Aplica a obras de Casale; e) Cierre perimetral en aeródromo. Aplica a obras de Casale. f) Capacitación conductores. Aplica a obras de Casale y Aldebarán; g) Medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos. Aplica a obras de Casale. Medidas específicas de rescate y relocalización para especies de fauna en categoría de conservación. h) Plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación. Aplica a obras de Casale y Aldebarán del Sector Cuenca del Río Nevado. i) Plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales. Aplica a obras de Casale y Aldebarán del Sector Cuenca del Río Nevado; j) Plan de rescate y relocalización de vizcachas. Aplica a obras de Casale y Aldebarán del Sector Cuenca del Río Nevado; k) Rescate y relocalización de Chululos con el uso de cepos doble “0”. Aplica a obras de Casale y Aldebarán del Sector Cuenca del Río Nevado.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
3	Fauna acuática	Plan de seguimiento Fauna acuática	Caracterizar la composición y abundancia de las comunidades acuáticas, y determinar características físico-químicas, en los parámetros relevantes para este monitoreo, de las aguas del Río Piuquenes, en el área de los Ríos Figueroa y Jorquera, y en el Río Copiapó. La ubicación de las estaciones de muestreo será en el Río Piuquenes, en el área de los Ríos Figueroa y Jorquera, y en el Río Copiapó. En las zonas donde ocurre el atravieso del mineroducto, se ubicará la estación inmediatamente aguas abajo del cruce subterráneo. En los ríos, las muestras de calidad del agua serán obtenidas superficialmente y, si se puede, muestras estratificadas. Los parámetros a analizar se encuentran detallados en el Addendum Nº 2, páginas C-2 y C-3. Los muestreos se iniciarán cuando se tome la decisión de iniciar la construcción y serán realizados en forma estacional, el primero al iniciar las obras. Los parámetros a analizar serán la demanda bioquímica de oxígeno, clorofila, coliformes, y macrofauna bentónica.	RCA	6.1.4.3	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
4	Flora y vegetación	Preparación del terreno, para la construcción de las zanjas del acueducto y mineroducto o en donde se debe eliminar temporalmente la vegetación	Se procederá al corte de la vegetación seguida de un emparejamiento superficial, para luego retirar la capa superficial y guardarla, de modo que al término de la construcción de los ductos la capa final que cubra las franjas de los ductos sea esta capa vegetal, la que mantendrá subterráneamente estructuras vegetativas que posteriormente permitirán una más rápida recuperación de la vegetación. Se construirá el mineroducto por sectores donde existan menores densidades de especies.	RCA	5.1.2.1	Se reemplaza por: Aplicación al Concentraducto y Acueducto Se removerá la capa superficial del suelo, aproximadamente los primeros 20 cm (top soil), y se acopiará a un costado de la faja de obra para recubrir el área intervenida con esta capa de suelo al terminar la instalación de los ductos. La zanja se dejará abierta el menor tiempo posible entre la excavación y el tapado. La tubería se instalará, cerrando las zanjas excavadas en cuanto esté tendida la tubería. Al terminar la obra, se deberá esparcir estratégicamente los restos de tierra y piedras, de modo de recomponer el suelo a su estado original.
5	Flora y fauna	Medidas para la construcción de acueducto por el Parque Nacional Nevado Tres Cruces	El acueducto atravesará, en una extensión de 11 kms., la zona norte del Parque Nacional Nevado Tres Cruces. Durante la etapa de construcción del acueducto existe el riesgo de que se afecte el área protegida, particularmente por emisión de polvo, y actos no autorizados por parte de los contratistas, que puedan ocasionar algún tipo de vertimiento o disposición de residuos en dicha área. Para tal eventual riesgo se adoptarán medidas de mitigación, y particularmente de prevención y control de accidentes, así como exigencias a contratistas de medidas de control ambiental específicas.	ICERCA	7.1.4 4.4	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002. Se incorporan las siguientes acciones y/o buenas prácticas: • El manejo de residuos de cualquier tipo y desechos generados, se hará de forma tal de cumplir con la legislación vigente y bajo una estricta supervisión. • Se extremarán las precauciones durante el transporte y manipulación de cualquier sustancia contaminante para impedir derrames. • Se extremarán los cuidados para evitar la contaminación de las aguas y sectores aledaños, por combustibles y otros tipos de contaminantes durante la construcción. • Los trabajos de movimiento de tierras se realizarán tratando de producir la menor perturbación del terreno natural adyacente. • Durante la instalación de las tuberías se verificarán las soldaduras por métodos no destructivos. • Se removerán las huellas o huellones que los equipos o vehículos pudieran haber dejado durante el proceso de la construcción. Se nivelará el suelo copiando lo más semejante posible, la topografía existente en cada lugar, antes de la construcción de las obras.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
6	Flora y fauna	Mitigación, reparación y compensación en la construcción de ductos	Si es necesario intervenir una pequeña cantidad y superficie de vegetación nativa en alguna categoría de conservación, se han considerado medidas de mitigación, reparación y compensación, señaladas en los puntos 5.1.2, 5.2.1, y 5.3.1 de la RCA, aprobadas por la Dirección Regional de la Corporación Nacional Forestal.	RCA	4.2	Medidas específicas destinadas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats para la flora y vegetación y que se entienden como mejoras del Proyecto Casale: a) Limitación de áreas de Intervención. Aplicación obras de Aldebarán y Casale. b) Establecimiento de áreas de restricción y protección. Aplicación obras de Aldebarán y Casale. c) Medidas de manejo general y educación ambiental. Aplicación obras de Aldebarán y Casale. d) Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas. En el área de las modificaciones significativas de los sectores: Planta, Área de Campamento y de Contratistas, Aeródromo, Concentraducto, LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y sector Punta Padrones. e) Plan de Rescate y Relocalización de Arbustos. En el área de las modificaciones significativas del sector Planta, Área de campamento y de contratistas y Aeródromo, Concentraducto, LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y Sector Punta Padrones.
7	Flora y fauna	Convenio de cooperación y coordinación entre CONAF	Acuerdo de cooperación y coordinación con la Corporación Nacional Forestal, el cual comprende: monitoreo e investigación de los impactos del proyecto en el parque Nacional Nevado Tres Cruces y corredor biológico de Ciénaga Redonda, programa de educación ambiental para el personal de la empresa, seguimiento y/o rescate de las especies de flora con problemas de conservación, ubicadas en el área de influencia del Proyecto, y habilitación de un refugio en el Parque Nevado Tres Cruces. Un programa de seguimiento de actividades antrópicas, por medio de patrullajes y vigilancia en el área circundante al Proyecto.	RCA	3.19 , 3.41 y 5.3.1	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
8	Flora y fauna	Medidas generales de protección ambiental	Se deberá informar a la Subsecretaría de Pesca ante cualquier emergencia o efecto negativo originado en la biota acuática, que se presente durante la operación, así como de las acciones de mitigación que se implementarán	RCA	7.2.9	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002 y para todo el Proyecto Casale.
9	Flora y fauna.	Medidas de Control de material particulado en zonas de humedales.	No se ha establecido que la emisión de material particulado afecte a los humedales, ni positiva ni negativamente. En caso de establecerse algún efecto a partir de la información obtenida en el plan de seguimiento en la construcción y operación del proyecto, se adoptarán las medidas de corrección necesarias.	AD N°2	6.7	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.
10	Flora y vegetación	Medidas de reparación y/o restauración a uno o más componentes o elementos del medio ambiente del trazado del mineroducto y acueducto	En el cierre del proyecto se procederá al tratamiento de la superficie de aquellos sectores que se decida deshabilitar completamente y en donde se haya eliminado la vegetación y producto de su uso exista compactación de suelos, mejorar el sustrato para favorecer la recolonización natural. Para apoyar esta medida en aquellas áreas en donde se detecte problemas de estabilidad de sustratos (erosión hídrica o eólica, deslizamientos por crioflucción), se considera establecer repoblaciones dirigidas de las especies dominantes naturales, principalmente herbáceas.	RCA	5.2.1	Se reemplaza por las siguientes medidas en cuanto al impacto de pérdida de vegetación y flora: a) Implementación de vivero para arbustos b) Recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas obras temporales (franjas de ductos, zonas de habilitación de frentes de trabajo) y para la compensación de áreas de intervención permanente (campamentos, patio de acopios) en localizaciones que presenten condiciones climáticas, topográficas y de altitud similares.
11	Flora y vegetación	Medidas sobre especies con problemas de conservación	Como medida de reparación se contempla efectuar reproducciones vegetativas y por semillas en aquellos sectores en donde se afecte a determinadas especies	RCA	5.2.1	

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
12	Flora y vegetación	Manejo de flujo hídrico en construcción de mineroducto	Con el objeto de no afectar la vegetación, se evitará que el flujo hídrico se vea afectado, y en caso de que esto no sea posible se efectuarán trabajos para restaurar el tipo de drenaje y la velocidad de escurrimiento del río	RCA	5.1.2.1	Medidas específicas destinadas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats para la flora y vegetación. a) Limitación de áreas de Intervención. Aplicación obras de Aldebarán y Casale. b) Establecimiento de áreas de restricción y protección. Aplicación obras de Aldebarán y Casale. c) Medidas de manejo generales y educación ambiental. Aplicación obras de Aldebarán y Casale.
13	Flora y vegetación	Plan de seguimiento Flora y vegetación	Considera la evaluación de los cambios en la estructura y composición de la vegetación zonal y azonal, mediante la instalación de parcelas de observación para evaluar la recuperación de la cubierta de vegetación en zonas donde ésta sea eliminada en forma temporal, en sectores aledaños a taludes y cortes en donde puedan ocurrir eventuales colonizaciones de especies invasoras, y en sectores aguas debajo de alteraciones a humedales. El número de parcelas se definirá en detalle al inicio de la etapa de construcción del Proyecto, en consideración de cada lugar afectado. Se establecerá una carta de detalle (1:10.000) del trazado final del acueducto y del mineroducto, en donde se registre el ancho de las zonas de eliminación, y los sitios de evaluación respectivos.	RCA	6.1.4.1	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
14	Flora y vegetación	Parámetros a evaluar en el plan de seguimiento de flora y vegetación y frecuencia	Se evaluaran especies presentes, su participación relativa y el estado fenológico, indicadores de sitio tales como la formación vegetal, tipo superficial de suelo, pendiente, exposición, altitud, rocosidad, además de aquellos que en el momento se consideren pertinentes. El análisis de los resultados tomará en consideración los efectos exógenos al proyecto que pudieran tener alguna influencia en la composición y abundancia de la flora y vegetación. La frecuencia será anual, en la temporada de máximo crecimiento biológico acumulado, (marzo-abril, para la zona ecológica de altura y diciembre-enero para los sectores bajos).	RCA	6.1.4.1	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.
15	Flora y vegetación	Modulo de monitoreo, área Cerro Casale	Se definirá al inicio de la etapa de construcción, se monitorearan comunidades azonales hídricas (humedales) que podrían ser impactadas por la presencia de los depósitos de relaves y de estériles aguas arriba de dichas comunidades, comparándolas con otras unidades fuera del área de potencial impacto, de modo de poder identificar en forma adecuada potenciales cambios que pudieran estar ocurriendo producto de la operación del Proyecto e identificar e implementar medidas de mitigación	RCA	6.1.4.2	Se propone como actualización un completo plan de monitoreo de vegetación azonal como parte de los compromisos de cerro Casale.
16	Flora y vegetación	Monitoreo área del mineroducto	Monitoreo de poblaciones de especies con problemas de conservación, y la evaluación de la repoblación de especies con problemas de conservación.	RCA	6.1.4.3	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
17	Flora y vegetación	Evitar alterar o eliminar vegetación en la construcción del mineroducto	En el tramo del trazado del mineroducto desde alrededor de 35 Km. al este de Nantoco y unos 5 Km. al oeste de esta localidad y dada la presencia de especies clasificadas como con problemas de conservación Se evitará alterar o eliminar individuos, especialmente aquellos de gran tamaño, esquivándolos, en la medida de lo posible. Respecto al resto de la vegetación, del tipo esteparia y esteparia-arbustiva en las mayores altitudes, y arbustiva en las altitudes medias y bajas, el mineroducto será construido en los sectores en donde existan las menores densidades, principalmente de individuos leñosos.	AD N°2 RCA	2.11 5.1.21	Medidas específicas destinadas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats para la flora y vegetación que reemplazan las medidas propuestas por Aldebarán: a) Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas. En el área de las modificaciones significativas de los sectores: Planta, Área de Campamento y de Contratistas, Aeródromo, Concentraducto, LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y sector Punta Padrones b) Plan de Rescate y Relocalización de Arbustos. En el área de las modificaciones significativas del sector Planta, Área de campamento y de contratistas y Aeródromo, Concentraducto, LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y Sector Punta Padrones
18	Flora y vegetación	Seguimiento del comportamiento de unidades de vegetación aguas abajo del proyecto	Se estiman pérdidas de 4 L/s por dispersión del depósito de relaves, aguas que no serán captadas por los pozos de intercepción. Se considera el seguimiento del comportamiento de unidades de vegetación aguas abajo del proyecto, comparándolas con otras unidades fuera del área de potencial impacto del proyecto, de modo de poder identificar en forma adecuada potenciales cambios que pudieran estar ocurriendo producto de la operación del proyecto.	AD N°1	2.32	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.
19	Flora y vegetación	Estudios y definición de áreas para rehabilitación de especias.	Las medida de reparación y/o restauración se iniciaran al cierre del proyecto, sin embargo se iniciarán estudios y definición de áreas para conocer el potencial de rehabilitación y las especies adecuadas. Alguna de esas áreas de estudio podría ser un área cercana a los ductos, para contar con las características propias del terreno en donde serán utilizadas y se monitoreará el	AD N°1 RCA	7.9 7.9 c	Medidas de Aldebarán que continúan para los sectores definidos en la RCA 14/2002.

Nº	Compo-nente	Compromiso Aldebarán	Forma de cumplimiento (Aldebarán)	Documento de origen	Referencia	Actualización/adición propuesta Cerro Casale
			prendimiento de las especies a utilizar			
20	Fauna, Flora y vegetación	No hay				Compensar la pérdida del hábitat del guanaco (Lama guanicoe) a) Plan de Seguimiento de Guanaco (Lama guanicoe) El Plan de Seguimiento para el Guanaco (Lama guanicoe) propuesto tiene como objetivos: Participar en los trabajos de seguimiento poblacional de guanacos que realiza la Corporación Nacional Forestal CONAF en la Región a través del Plan Regional de Conservación del Guanaco, con enfoque en la Macrozona Norte.
21	Flora y vegetación	No hay				Sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido Mitigar y minimizar los riesgos de mortalidad de individuos de avifauna, producto de las actividades de operación. Piscina de aguas claras del Depósito de Relaves de Limpieza y la piscina de la pila de lixiviación
22	Fauna, Flora y vegetación	No hay				Compensación. Establecimiento de un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale Debido a la gran extensión del área a intervenir en el sector de la cuenca del río Nevado donde se ejecutará la optimización de procesos, las obras de la actualización de áreas de servicio y las obras relacionadas con el plan integral de manejo de aguas del Proyecto, se espera que se concentren en esta una gran cantidad de impactos ambientales, principalmente biológicos relacionados a: • Afectación del hábitat de la fauna • Pérdida de hábitat de poblaciones de fauna terrestre • Pérdida de flora y vegetación dentro de las cuales destaca: - La pérdida de vegas y ambientes de humedal - La corta de vegetación xerofítica que deberá ser replantada con posterioridad.

7.7.11 Dado la intervención dentro de un Sitio Ramsar, en cuanto a las medidas, previo a la etapa de construcción, el Titular deberá entregar capacitación a todos los trabajadores que se desempeñen en la construcción de la obra dando a conocer el valor ambiental del área de intervención. Asimismo la intervención en terreno debe realizarse con la permanente asesoría de profesionales del área biológica.

Respuesta: 7.7.11

Tal como se indica, previo a la etapa de construcción CMC entregará capacitación a todos los trabajadores que se desempeñen en la construcción de esta obra, dando a conocer el valor ambiental que posee este Sitio Ramsar.

Del mismo modo las actividades de intervención en terreno, durante la etapa de construcción del acueducto estarán permanente asesoradas por profesionales del área biológica.

7.7.12 Se solicita al Titular integrar en la misma etapa de construcción del concentraducto, la construcción del tramo correspondiente del acueducto de agua salada. Esta medida tiene la finalidad intervenir una sola vez dicho tramos y cauces con la construcción de ambos ductos en áreas de alta relevancia ambiental como vega río Figueroa, con el fin de no intervenir nuevamente en el futuro dicha área de gran interés ecosistémico. Para dicho fin se deberá entregar los antecedentes técnicos de la construcción de ambos ductos de forma paralela, con relevancia en los tramos de cruce de cauces.

Respuesta: 7.7.12

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 1.22.2.

7.7.13 En el contexto de la fase de cierre el Titular señala lo siguiente "Adicionalmente se contempla promover condiciones hídricas y de sustrato (suelo) que permitan la formación de vegetación azonal de tipo vega en el área del canalón y su entorno (donde existirá un flujo de agua prácticamente permanente), para lo cual se efectuarán sucesivas pruebas considerando tipo de sustrato, altura de escurrimiento de agua, trasplante de paños de vegetación, etc". Respecto del transplante de los paños de vegetación, se solicita al Titular aclarar de dónde se obtendrán o indicar si se generarán artificialmente para la recuperación del sistema.

Respuesta: 7.7.13

Se propone un proceso de viverización o siembra para la mayoría de especies consideradas en la propuesta que forma parte de la respuesta a la observación 7.9.8.

Eventuales trasplantes de paños de vegetación desde otras fuentes será evaluado y detallado en el Plan definitivo a presentar a la autoridad en los términos establecidos en la respuesta a la observación 7.9.8.

7.7.14 Respecto del cierre del Área de Manejo de Residuos Sólidos, el Titular señala que, "Sobre la cobertura final se instalará una capa de protección contra la erosión consistente en una capa de suelo de la zona de al menos 15 cm de espesor, para facilitar la revegetación con plantas de la zona". Respecto de esta capa de suelo, se consulta al Titular si este suelo será conservado en condiciones particulares, presentado estas condiciones durante este proceso de evaluación; y/o si se reproducirá el material genético vegetal para apoyar las labores de recuperación de los suelos.

Respuesta: 7.7.14

No se considera su conservación en condiciones particulares y/o reproducir el material genético vegetal para apoyar las labores de recuperación de suelo.

7.7.15 En referencia a los impactos sobre la Flora y Vegetación, para el caso del Desierto Florido, el Titular señala lo siguiente "En el caso de las formaciones vegetales de Desierto Florido, corresponden a singularidades temporales (acotada a precipitaciones excepcionales para climas desérticos) que les otorga una alta riqueza y composición florística". Al respecto se aclara al Titular que, lo que hace referencia "singularidad temporal", resulta errado en cuanto a que sólo se refiere a la manifestación florística del conjunto de las especies vegetales. Si bien resulta fundamental el evento reproductivo, la conservación del material genético en su estado vegetativo, semillas, bulbos y otras estructuras resulta fundamental para mantener la singularidad temporal que se produce en periodos temporales espaciados. Por esta razón se hace fundamental rescatar el material genético, semillas, bulbos, rizomas, etc, complementando con la reserva del suelo en sus primeros 60 cm, etc.

Respuesta: 7.7.15

Se establece compromiso de recuperar el material biológico en las obras permanentes que generan pérdidas de suelo como Botaderos y Empréstitos. En el caso del concentraducto se separara la primera capa del suelo para cubrir la zanja.

El Desierto Florido es interceptado sólo por la obra lineal del concentraducto por aproximadamente 28 km. En este caso se prevé la apertura de una zanja de aproximadamente 1 metro de ancho por 2 metros de profundidad.

En esta zona se separará el escarpe inicial de 30 cm del resto del material, el que será repuesto como capa de cierre una vez enterrado el ducto. De esta manera se asegurará que el banco de semillas, contenido en las primeras capas de suelo, no quede sepultado a profundidades mayores, y pueda ser reactivado en el siguiente periodo de lluvias.

7.7.16 Respecto a las medidas de manejo generales y educación ambiental y de las actividades de educación ambiental del proyecto, se solicita que éstas las realicen profesionales del área biológica en todos los frentes del proyecto que se realicen de forma paralela, previo a que los trabajadores tomen contacto con la faena misma. Asimismo asociados a las faenas de construcción, un profesional del área biológica debe acompañar las actividades constructivas y prestar las asesorías y tomar los resguardos que se requieran.

Respuesta: 7.7.16

Se acoge solicitud. Las actividades de educación ambiental del Proyecto se realizarán con un profesional competente del área biológica/medio ambiental. Asimismo, las faenas de construcción, contarán con inspección técnica ambiental por personal competente del área de medio ambiente, el cual contará con asesoría específica por parte de especialistas.

El modelo definitivo de inspección técnica ambiental y asesorarías de especialistas será presentado previamente a la etapa de construcción del Proyecto. Incluirá asesores en diversas materias ambientales, ya sean bióticas y abióticas.

7.7.17 Se indica al Titular la conveniencia de considerar la existencia de la Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad de Atacama 2010 -2017 (Res. Ex. N°323 COREMA del 28.12.2009). Este instrumento debe ser considerado por el Titular en cuanto a la implementación de medidas de mitigación y de compensación, por cuanto este instrumento acoge contenidos de interés regional validados a través de procesos sociales y políticos. Lo anterior dado la intervención de sus obras y actividades dentro de sitios prioritarios de la región. Atendiendo a lo anteriormente expuesto, se sugiere al titular poner en aplicación lo dispuesto en la Estrategia y Plan de Acción para la conservación de la Biodiversidad 2010 – 2017 para así enfatizar su trabajo en las especies de flora y fauna con problemas de conservación haciendo énfasis en lo que se señala en el punto 3.11 de dicho documento; Orientaciones para la conservación de la Biodiversidad en el SEIA, en este punto se sugieren un conjunto de alternativas de Medidas de compensación para proyectos ingresados al SEIA, que sean eficaces para la Conservación de la Biodiversidad en el marco de lo que permite su Ley y Reglamento:

- *Apadrinamiento de Sitios Prioritarios y Áreas de Interés por Biodiversidad.*
- *Resguardo de material genético de Especies Amenazadas en Bancos de Germoplasma.*
- *Estudios para el establecimiento de Protocolos de reproducción, principalmente de especies amenazadas y/o endémicas.*
- *Estudios de la Fauna con énfasis en las amenazadas (Ecología, Etología y Biología).*
- *Implementación de la Cartera de Proyectos Emblemáticos para Conservar la Biodiversidad.*

- *Apoyar el cumplimiento de los Lineamientos Estratégicos apoyando la implementación de los Objetivos Específicos Regionales.*

Además se mantienen las Medidas tradicionales tales como el Rescate y la Relocalización de especies, la producción de material de educación y la difusión, Señalética, etc. Sin embargo, si así lo estima el titular, se puede aportar a la implementación de este instrumento en los 9 Lineamientos Estratégicos.

Respuesta: 7.7.17

A continuación se ofrece el desglose sobre los puntos referidos de la Estrategia y Plan de Acción para la conservación de la Biodiversidad 2010 – 2017.

- Apadrinamiento de Sitios Prioritarios y Áreas de Interés por Biodiversidad. Este punto se estima cubierto con la generación del Área Protegida del río La Gallina, al ser una zona de interés por biodiversidad (paleorefugio ecológico).
- Resguardo de material genético de Especies Amenazadas en Bancos de Germoplasma. Se propone destinar un porcentaje de las actividades propuestas de campañas de semilleo a establecer un banco de germoplasma. El proyecto definitivo será presentado a la autoridad y deberá ser aprobado antes de las actividades de construcción que impliquen la recolección de este material.
- Estudios para el establecimiento de protocolos de reproducción, principalmente de especies amenazadas y/o endémicas. En el marco de la viverización propuesta se llevará un registro y los estudios sobre todas las especies sujeto de viverización, ofreciendo sus resultados en el marco de informes anuales.
- Estudios de la Fauna con énfasis en las amenazadas (Ecología, Etología y Biología). Se considera que los planes de seguimiento de guanacos y felinos propuestos para la zona del río La Gallina cumple con estos objetivos.
- Implementación de la Cartera de Proyectos Emblemáticos para Conservar la Biodiversidad. Este punto también se considera subsanado con la implementación del área de protección del río La Gallina.
- Apoyar el cumplimiento de los Lineamientos Estratégicos apoyando la implementación de los Objetivos Específicos Regionales. Todos los planes y programas en el área protegida, más los estudios en el sector del Parque Nacional Nevado Tres Cruces (refugios científicos en laguna Verde, río Lamas y laguna Santa Rosa) se consideran que cumplen y están de acuerdo con los lineamientos estratégicos referidos.

En conclusión, se estima que el estudio de impacto ambiental presentado y el actual Adenda cumple con los requerimientos y sugerencias en torno a la Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad de Atacama 2010 -2017 (Res. Ex. N°323 COREMA del 28.12.2009).

7.7.18 Respecto del Establecimiento de un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale. Se solicita al Titular aclarar sí este establecimiento, se refiere o es equivalente a la creación de un Área protegida; si no lo es, se solicita al Titular que además de las medidas de mitigación propuestas, compense con la creación de un Área Protegida Privada Altoandina de similares características a la zona en la cual se situará la principal superficie del proyecto, cuya implementación y administración le corresponda a CMC durante la vida útil del proyecto, incluyendo la etapa de cierre. El Titular debe adquirir ese terreno, realizar estudios, plan de manejo, etc. Además, el área de intervención del proyecto, una vez concluido, deberá comprometerla para restauración y como zona de amortiguamiento. Los límites del área protegida deberá definirla con los servicios competentes, siendo la superficie protegida no menor al área de intervención del proyecto. Los límites de esta área protegida deberán definirse con criterios de cuencas hidrográficas.

Se solicita que el Titular presente el polígono propuesto identificado como área de manejo o área protegida con sus respectivas coordenadas en Datum wgs 84, Huso 19 s. Además se solicita que presenten los antecedentes de línea base de este sector.

Respuesta: 7.7.18

Las vegas serán compensadas con la protección de las vegas existentes en el área del río La Gallina, al interior de la zona propuesta para protección. Las vegas impactadas por el Proyecto corresponden a 21,28 (21,3) Ha y serán compensadas mediante la ejecución de un programa de protección y gestión de vegas al interior del área protegida de La Gallina, de un total de aproximadamente 59 Ha, de las cuales 47 Ha corresponden a vegas densas y poco densas (es decir coberturas entre el 50 y 90%) consideradas por la comunidad científica (Libro Rojo de los Sitios Prioritarios de la Región de Atacama) como paleorefugio, asegurando la calidad de la compensación ofrecida.

Con respecto al área de manejo de La Gallina, en forma complementaria a lo expuesto en el Capítulo 7 del EIA, a continuación se presenta los siguientes aspectos claves en el desarrollo de la figura que finalmente tendrá esta zona.

Para estos efectos es necesario contar con una instancia en que se coordinen todos los servicios con competencia en esta iniciativa para determinar, entre otros, las siguientes características del área:

Definición de tipología de área protegida: A la fecha distintos servicios proponen soluciones dispares para asegurar la condición que permita preservar esta área en el futuro (zona de interés científico, Área Protegida Privada, Santuario de la Naturaleza, etc.).

Definición de tipos de tenencia de tierras: CMC propone adquirir los terrenos necesarios de los ambientes de protección, pero además se propone desarrollar un trabajo conjunto con Bienes Nacionales para asegurar zonas de amortiguación en los límites para prevenir efectos sobre los ambientes sujetos a protección.

Definición de límites finales: Se pretende en conjunto con los servicios competentes y sobre la propuesta de CMC presentada en el Capítulo 7, delimitar finalmente los objetos de estudio y las zonas de protección, tomando en cuenta observaciones y solicitudes transversales en el presente Adenda.

Definición de Plan de Manejo y proyectos a ejecutar: CMC presentará para discusión y análisis un primer Plan de Manejo Integral del área del río La Gallina, que conjugue todas las materias tratadas con anterioridad e indique claramente los proyectos asociados e infraestructura necesaria, los que deberán ser discutidos por los servicios en mesas conjuntas para generar el plan de manejo definitivo. Nuestra propuesta de proyectos y lineamientos de investigación ya forma parte del capítulo 7 de EIA (punto 7.6.5.11). Específicamente, en él se incluye lo siguiente:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción)
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación)
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción)
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación(Construcción)
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción)
- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación)
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación)
- Seguimiento de flora relocalizada(Operación)
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación)
- Seguimiento de carnívoros (Operación)
- Seguimiento de biodiversidad (Operación)
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación)

Cronograma de ejecución de obras/actividades: se fijará en virtud del avance del Proyecto y las actividades propuestas en los territorios con vocaciones asignadas por el Plan de Manejo.

Se propone contar con el diseño definitivo del área protegida, incluyendo todos los puntos anteriormente mencionados a más tardar al término del primer año luego de haber obtenido una resolución aprobatoria (de ser así) del presente Proyecto, fecha en la cual comenzará a regir el cronograma de acciones previamente acordado con las autoridades que asegurará, finalmente, la sostenibilidad en el tiempo y le conferirá el mayor valor agregado posible a esta zona propuesta para protección.

La caracterización ambiental del área de protección se detalla en el Anexo 4.2.4 “Línea de Base Área de Protección”.

7.8 Fauna

7.8.1 En el punto 7.2.2.1 letras c) y e), se menciona el cercado de la refinería de la Planta de procesamiento, así como las áreas de manejo de residuos sólidos y también del aeródromo respectivamente. Se solicita al Titular detallar las características técnicas de los cercados. Respecto al uso de cerco de instalaciones, zonas o áreas de exclusión y caminos, dicho cierre perimetral en ningún caso deberá ser construido con alambre de púas y se deberá tener especial atención en la cantidad de hebras a utilizar y la tensión de las mismas para así evitar afectaciones a la fauna mayor como Guanacos y Vicuñas.

Respuesta: 7.8.1

Dado que los servicios han especificado distintas tipologías de cercados, el Titular contempla fundir de la mejor forma posible estos requerimientos, dando como resultado la siguiente solución para los cercos perimetrales:

Para cercar las instalaciones del Proyecto se utilizará una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva. Los postes de tensión serán de acero galvanizado con ángulo hacia el exterior (malla enterrada), altura mínima de 2,2 metros (para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco).

La malla será sellada desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El material a utilizar podrá se latón o plástico resistente a las condiciones climáticas del sector.

7.8.2 Respecto del mejoramiento del perfil del Camino Campamento Aeródromo, el Titular informa que este camino considera la instalación de un cerco perimetral, el cual no se especifica su materialidad. A fin de evitar afectaciones a los Camélidos Altioandinos este cerco en ningún caso deberá ser construido con alambre de púas por generar problemas asociados con la muerte de individuos producto de enredo en dichos alambres. La literatura es clara en señalar respecto a que los vallados perimetrales deberá utilizarse una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva y los postes de tensión deberán ser de acero galvanizado debiendo quedar con Angulo hacia el exterior (siempre es preferible que la malla este enterrada), siendo la altura mínima del cierre de 2,2 metros (del suelo para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco.

Respuesta: 7.8.2

El cerco perimetral del camino de acceso a la planta de procesamiento será de alambre galvanizado de 7 hebras sin púas estándar Vialidad, cuya materialidad se indica en la descripción en el Plano 7.8.2 “Cerco Perimetral”, conforme a lo que quiere la comunidad Colla.

7.8.3 Respecto de la propuesta de establecer pasos de fauna (tramos abiertos) independiente de la definición de apertura utilizando variables relacionada con la conectividad ecológica, el Titular deberá considerar tener un paso de fauna cada un kilómetro.

Respuesta: 7.8.3

Se acoge la observación, la densidad de los pasos de fauna para el camino campamento aeródromo será de 1 kilómetro, tal como se indica en el Manual: "Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales[50]".

7.8.4 Respecto del refuerzo de la señalización de advertencia esta deberá ser clara y visible, dado lo anterior el Titular deberá utilizar señales con dispositivos de detección de fauna. (Ministerio de Medio Ambiente, 2006. Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales).

Respuesta: 7.8.4

Se indica que se instalará señalética y resaltos pavimentados antes de la llegada al atravieso en ambas direcciones de la vía, con el propósito de asegurar que los vehículos disminuyan la velocidad y así evitar atropellos de los individuos de fauna.

Es medida está destinada a alertar a los usuarios del camino de la alta probabilidad de cruce de fauna silvestre por la calzada, y conseguir que reduzcan la velocidad de circulación.

La señal será clara y visible de manera de reforzar el mensaje de advertencia. Cabe señalar de que el camino es interno del Proyecto por lo que todos los conductores estarán capacitados y habituados a la presencia de los atraviesos.

Con las medidas indicadas (incluidas en el capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA), no se hace necesario la implementación de señales con dispositivos de detección de fauna activadas mediante sensores.

7.8.5 Se solicita al Titular, se incluyan medidas para la especie Chinchilla chinchilla, cuya presencia ha sido identificada en sectores cercanos por donde cruzará el acueducto, las medidas deben ser adecuadas al impacto evaluado sobre estas poblaciones.

Respuesta: 7.8.5

El trazado del acueducto no afecta hábitat de la Chinchilla por lo cual no existe impacto sobre sus poblaciones, y no se incluyen medidas (Ver respuesta a observación 5.9.1 y Anexo 5.9.1 Prospecciones en Terreno de Hábitat de *Chinchilla chinchilla*).

[50] Organismo Autónomo Parques Nacionales 2006. Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales. Documento editado por Ministerio de Medio Ambiente, España. 90 pp. Madrid.

7.8.6 Con respecto al guanaco se indica que los lineamientos de conservación propuestos por el Titular en su Plan de Seguimiento de Guanaco (Punto 7.3.1.1 letra a), deben ser concordantes con el Plan Nacional de Conservación del Guanaco. Durante El año 2010, la CONAF lideró la elaboración del Plan Nacional de Conservación del Guanaco Lama guanicoe (Macrozona Norte y Centro de Chile), cuyo documento resume en gran medida el conocimiento respecto de la biología y las amenazas que afectan a la especie, además incorpora acciones concretas para avanzar en los objetivos del Plan. En este sentido se solicita al Titular hacer referencia al mencionado documento y proponer medidas de compensación efectivas para la protección y conservación de la especie, con énfasis en las líneas estratégicas de Investigación, Difusión y Educación Ambiental.

Respuesta: 7.8.6

Se incorpora Plan de Seguimiento de *Lama guanicoe* (Anexo 7.8.6 Plan de Seguimiento Guanacos) el cual se define y articula en torno al Plan Regional de Conservación de esta especie en la Macrozona Norte, colaborando con dos de los objetivos estratégicos de este Plan Regional, consistentes en el desarrollo de líneas de investigación y de educación ambiental.

Este plan aportará importante conocimiento sobre su ecología, pudiendo ser considerada como especie icono del Proyecto.

Además, debido a que en el estudio de Línea de Base presentado en el EIA, se detectó un deterioro físico y patológico de algunos individuos de guanaco (lo cual coincide con los registros que posee el Servicio Agrícola y Ganadero para el año 2011), se propone realizar un estudio que permite conocer más sobre las condiciones sanitarias y los procesos patológicos que pudiesen estar afectando las poblaciones de guanacos de la ecorregión andina.

7.8.7 Con respecto a las Líneas de Alta Tensión (LAT), se solicita al Titular se incluyan medidas tendientes a la prevención de muerte accidental de avifauna, sobretodo la LAT La Coipa – Piedra Pómez, la que puede afectar a individuos de flamencos o piuquenes o cualquier otra ave de interés de conservación. Al respecto se indica que recientemente en el Simposio Internacional FLAMENCOS SIN FRONTERAS "Estado actual del conocimiento de la población", en la presentación "Abundancia poblacional y reproducción y hábitat de tres especies de flamenco en los humedales altoandinos de Bolivia", del autor Licenciado Omar Rocha - Director Centro de Biología Teórica y Aplicada (BIOTA) y Miembro fundador del Grupo de Conservación de Flamencos Altoandinos, se mostraron datos que muestran la posibilidad cierta de muerte de flamencos y otras aves a causa del impacto con líneas de alta tensión en el hábitat y corredores biológicos de estas especies.

Respuesta: 7.8.7

El Titular implementará dispositivos visuales en las zonas sensibles de movimiento de avifauna, en sectores próximos a humedales, y a futuro, en sectores con observaciones de desplazamiento de aves. Se indica además que se implementarán monitoreos de avifauna en sectores de líneas de alta tensión (ver Anexo 9.3.1).

7.8.8 Se hace mención al Titular, la existencia de Planes Nacionales de Conservación para la fauna amenazada descrita para la zona esto es para todas las especies de Flamencos Altoandinos, como para la Vicuña y el Guanaco. Para lo cual se solicita al Titular hacer referencia a estos documentos y extraer acciones de conservación de los mismos para poder orientar de mejor forma las propuestas de medidas ambientales del proyecto.

Respuesta: 7.8.8

Las acciones de conservación propuestas por los documentos citados se incluyen el Plan de Seguimiento de Flamencos (Anexo 7.8.8) y Plan de Seguimiento de Guanacos (Anexo 7.8.6).

7.8.9 Se solicita al Titular que las piscinas de evaporación y de acumulación de agua, localizadas en la comuna de Caldera, cuenten con un apropiado sistema de control de avifauna que permita el libre y seguro desplazamiento de aves por el lugar disuadiéndolas de bajar a aguas potencialmente.

Respuesta: 7.8.9

Para impedir la ocupación por parte de aves en las piscinas de almacenamiento temporal del sector Punta Padrones, se implementará un sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido, los que serán dispuestos estratégicamente en los límites de las piscinas para la no afectación de áreas mayores.

Asimismo, se procurará minimizar la probabilidad de exposición de aves y mamíferos cercando el contorno de las piscinas de almacenamiento temporal (con bermas o mallas), además de mantener vigilancia en el área. La presencia de seres humanos es también una medida que evita la cercanía de los mamíferos y especialmente de aves.

7.8.10 Dentro de las medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos, señala que la zanja se dejará abierta el menor tiempo posible entre excavación y el tapado. Al respecto se requiere que el Titular especifique el tiempo que se considerará como máximo permitido y los kilómetros en que implementará cercado, ya que el Titular señala que serán tramos "técnicamente viables", dado lo anterior se solicita al Titular explicar dicha aseveración.

Respuesta: 7.8.10

Se especifica que el tiempo de permanencia de abertura de la zanja depende de las siguientes condiciones:

- Condición geográfica
- Condiciones pluviométricas
- Sensibilidad socioambiental

Para el caso del acueducto, que se emplaza en una zona desértica con reducidas precipitaciones y de prácticamente nula afectación a comunidades, el tiempo de exposición de la zanja será de alrededor de 30 días, sin que ello signifique un riesgo hacia las personas.

Con respecto al concentraducto, la situación es similar, a excepción de aquellos sectores cercanos a comunidades indígenas y sectores cercanos a centros poblados. En estos casos se podrá reducir el tiempo de exposición de la zanja abierta y para ello se requerirá una coordinación con las autoridades o representantes de las comunidades para llegar a una situación de compromiso.

A intervalos regulares cada 250 metros, se dispondrán lugares de paso para la fauna silvestre.

Se debe aclarar que no se considera cercado, si no que hacia un costado de la zanja se encontrará el material propio de la excavación y hacia el otro se protegerá con bloques de plástico removible del tipo “New Jersey”.

7.8.11 Se aclara al Titular que las acciones a realizar al encontrar una especie silvestre dentro de zanjas o en cualquier otra obra, no corresponden a las autorizadas para captura y relocalización de las mismas, por motivo de la construcción del proyecto. Dado lo anterior el Titular deberá indicar el procedimiento a implementar en caso de que ocurra alguna de estas emergencias.

Respuesta: 7.8.11

Se aclara que se utilizarán las indicaciones sugeridas por los planes de rescate y relocalización, indicaciones relacionadas con:

- Traslado de las especies
- Lugar de liberación cercano al área donde ocurra la emergencia
- Realización del procedimiento en el mínimo tiempo posible
- Consideraciones de los métodos y procedimientos de captura

Mientras la zanja está abierta se realizarán controles periódicos para determinar si existen animales en las mismas.

Tal como se indica en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, estas acciones deberán ser supervisadas por un especialista, e informadas a la autoridad.

7.8.12 Se solicita al Titular, no considerar la prohibición de caza como una medida de mitigación, ya que esta actividad es regulada por la normativa sectorial (Ley de Caza). Proponga medidas adecuadas, que garanticen la mitigación de los impactos respecto a la fauna.

Respuesta: 7.8.12

Se acoge solicitud. Cabe destacar que como medida además de la prohibición de caza, pesca, captura o colecta y maltrato de especies vivas, en lugares donde exista actividad de construcción, se dispondrán letreros con la leyenda: "PROHIBIDA LA CAZA Y PESCA", según la ubicación de las obras.

7.8.13 Se solicita al Titular indicar si la información obtenida del plan de seguimiento de Lama guanicoe será utilizada para evaluar acciones u obras a implementar en beneficio de la especie afectada. De ser positivo, especifique las acciones y medidas a implementar.

Respuesta: 7.8.13

Los objetivos del citado plan de seguimiento son los siguientes (Capítulo 7, punto 7.3.1.1):

- Participar en los trabajos de seguimiento poblacional de guanacos que realiza la Corporación Nacional Forestal CONAF en la Región a través del Plan Regional de Conservación del Guanaco (*Lama guanicoe*), con enfoque en la Macrozona Norte.
- Obtener antecedentes del comportamiento ecológico del guanaco en el desierto de Atacama, especialmente en el sector de Punta Cachos.
- Detectar eventuales variaciones poblacionales y establecer o descartar vínculos con las actividades del Proyecto.
- Proponer medidas de mitigación, ante eventuales impactos no previstos.

Las potenciales medidas, de acuerdo al último de los objetivos mencionados, serán evaluadas ante la presencia de estos impactos (no previstos) y preliminarmente se estima que irán enfocadas a robustecer las acciones y medidas ya tomadas y en curso en esa época para la mitigación de los impactos previstos en el EIA (inducción de personal, funcionalidad de cruces especiales, no afectación de zonas aledañas a la obra, etc.). Tipologías distintas de medidas deberán necesariamente ser evaluadas a la luz de ocurrencia de un impacto no previsto en estas materias.

7.8.14 Respecto a los planes de rescate y relocalización de fauna, para todos los casos; se solicita que el Titular entregue todos los antecedentes que permitan evaluar la efectividad de este tipo de medida de mitigación, descartando la ocurrencia de otros impactos producto de la aplicación de la medida. En caso de que la medida de mitigación no sea 100% efectiva, el Titular debe considerar otras medidas complementarias que mejoren la eficacia del rescate y relocalización. Las medidas de compensación deberán considerar a las especies que serán impactadas significativamente, y deberán tener definido al menos un cronograma de actividades (proyectos) y objetivos (orientados hacia las especies impactadas).

Respuesta: 7.8.14

Programas de rescate de este tipo, están orientados a disminuir la pérdida de ejemplares y mantener variabilidad genética de la población, por lo tanto, el blanco de los esfuerzos de captura, más que salvar poblaciones completas es mantener un flujo genético que en caso de no ser rescatadas quedarían fragmentadas. Evidentemente que a mayor número de individuos rescatados y relocalizados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biológica de la población y la efectividad del plan.

En términos genéticos, lo que se pretende es minimizar la erosión de variabilidad que ocurriría al eliminar todos los individuos de un área, particularmente cuando se trata de poblaciones cuyos individuos tienen ámbitos de hogar restringidos, es decir, su entorno de movilidad es reducido, y por lo tanto puede existir una gran diferencia genética entre los individuos de un área y los de otra área distante solo un par de kilómetros.

El rescate de individuos desde las distintas áreas a intervenir permite rescatar parte de esa variabilidad genética y mantenerla en la población remanente.

Las especies blanco (“target”) de los planes de rescate son aquellas de baja movilidad incluidas en categorías de conservación:

- Plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación (Liolaemus juanortizi, Callopistes palluma, Liolaemus rosenmanni, Liolaemus atacamensis, Liolaemus bisignatus, Liolaemus patriciaiturrae, Liolaemus platei, Liolaemus isabelae, Liolaemus velosoi, Microlophus atacamensis y Philodryas chamissonis).
- Plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales en categoría de conservación (Abrocoma cinérea, Thylamys elegans, Thylamys pallidior).
- Plan de rescate y relocalización de vizcachas (Lagidium viscacia).
- Desplazamiento de Chululos (Ctenomys fulvus), utilizando cepos doble “0”.

La efectividad de la medida será evaluada en los monitoreos de fauna relocalizada.

- Posterior a la liberación de individuos se realizarán monitoreos cuyo objetivo serán:
- Evaluar el establecimiento de los individuos en las áreas de liberación mediante observación de la presencia o ausencia de individuos marcados.
- Evaluar la integridad de las áreas de liberación.

El cronograma de rescate dependerá del cronograma definido por ingeniería para la intervención de las áreas de construcción. No deberán transcurrir más de 30 días entre el rescate de fauna y el ingreso de maquinaria al área rescatada de modo de evitar repoblación desde zonas aledañas.

7.8.15 Se solicita al Titular realizar rescate y relocalización de todas las especies de herpetofauna encontradas durante la campaña, considerando que pudiesen encontrarse especies que no han sido descritas en la línea base presentada, y otras como Liolaemus lorenzmûlleri que está en categoría de conservación vulnerable en las zonas en que ha sido descrita.

Respuesta: 7.8.15

Considerando que potencialmente también podrían encontrarse otras especies no descritas en la Línea de Base de Fauna Terrestre (Capítulo 5.3.1), se solicitará un permiso amplio para capturar ejemplares de anfibios y reptiles de cualquier especie.

7.8.16 En la medida desplazamiento de chululos utilizando perturbación controlada y rescate y relocalización con el uso de cepos doble "O". En el EIA se indica en la letra i) Solicitud de autorización al Servicio Agrícola y Ganadero: En atención al artículo 5 de la Ley 19.473 que indica: "Queda prohibido, en toda época levantar nidos, destruir madrigueras…". Se solicitará autorización al SAG para efectuar la perturbación controlada de Chululos con 30 días de anticipación al inicio de la intervención". Respecto a lo mencionado, se indica que el Servicio Agrícola y Ganadero no tiene la atribución legal para autorizar la destrucción de madrigueras, según lo establecido en el Art. 5 de la Ley 19.473.

Respuesta: 7.8.16

En consideración a lo expuesto por el Servicio, sólo se utilizarán medidas que no generen destrucción de madrigueras, privilegiando las metodologías de captura a las de perturbación controlada y sólo cuándo sea estrictamente necesario se recurrirá a esta última sin generar destrucción de madriguera.

7.8.17 Se solicita al Titular caracterizar las áreas complementarias que se han estudiado para fines de replantación, ubicadas en las zonas del llano interior y la zona costera, ya que sólo se mencionan, deberá proponer una medida de compensación efectiva y que se haga cargo de la pérdida del recurso escaso, medida que debe considerar al menos los siguientes alcances:

- *Objetivo de protección, en cuanto a los componentes que se compensarán, número y cantidad.*
- *Identificar aquellos ambientes que no se encuentran representados en el área de conservación propuesta.*
- *Descripción de la línea base detallada de los componentes existentes en él área de conservación.*
- *Identificación de amenazas y grado de alteración del área de manejo.*
- *Identificación de medidas de manejo para el área propuesta.*
- *Cuantificación de los beneficios de la aplicación de las medidas de manejo.*

Respuesta: 7.8.17

Las áreas complementarias que se han estudiado para fines de replantación en las zonas del llano interior y la zona costera, se presentan en la respuesta a la observación 3.13.1 y en los Planos 3.13.1-1, 3.13.1-2 y 3.13.1-3. Cabe señalar que estas áreas propuestas de replantación se encuentran dentro del área de estudio de los componentes biológicos flora, vegetación y fauna, por lo tanto se poseen línea de base ambiental.

Con respecto al área de manejo de La Gallina, en forma complementaria a lo expuesto en el Capítulo 7 del EIA, en las respuestas a las observaciones 4.2.4 y 7.7.18, se presentan los aspectos claves en el desarrollo de la figura que finalmente tendrá esta zona.

De manera complementaria la caracterización ambiental del área de protección se detalla en el Anexo 4.2.4 “Línea de Base Área de Protección”.

7.8.18 En cuanto a la actividad de investigación descrita en el punto 7.6.5.11, se solicita al Titular aclarar los alcances y especificar en qué consiste el plan de mejoramiento, ya que debe quedar claramente definido con una imagen de objetivo clara.

Respuesta: 7.8.18

Dado el uso actual intensivo de la vega Piuquenes por actividades de criancería, se propone que el plan piloto de mejoramiento de vegas, establecido en el Punto 7.6.5.11.3 se base en las siguientes actividades:

- La identificación del estado actual de conservación de la vega.
- La evaluación experimental de los efectos de la ganadería existente sobre la vega (parcelas de exclusión).
- La determinación de los elementos florísticos de mayor sensibilidad a la ganadería.
- Determinación de otras amenazas existentes.
- Evaluación de mecanismos de mejoras en función de los resultados a los objetivos. anteriores en pruebas piloto al interior de parcelas.
- Publicación de resultados.

7.8.19 En el caso eventual de atropello de la fauna en la etapa de construcción, el Titular deberá asistir al animal y reportar a los organismos competentes. También debe adoptar medidas respecto del desplazamiento de los vehículos en cuanto a las velocidades de circulación en las áreas sensibles con presencia de fauna.

Respuesta: 7.8.19

Tal como se indica, ante un atropello de fauna durante la etapa de construcción, el Titular deberá asistir al animal y de inmediato reportar a los organismos competentes.

7.8.20 En la sección 2.3.3.2 Áreas de Manejo de Residuos Sólidos. Respecto de las plataformas destinadas a la disposición de Residuos sólidos, el Titular señala que: "ambas plataformas contarán con obras de desvío de aguas superficiales consistentes en contrafosos, así como también contarán con cierres perimetrales para prevenir la entrada de personas y animales". Respecto del cierre perimetral, se solicita al Titular que, para evitar el ingreso de reptiles, micromamíferos y zorros, este espacio sea sellado desde su base hasta un metro de altura; donde el material a utilizar podrá se latón o plástico resistente a las condiciones climáticas del sector.

Respuesta: 7.8.20

Se acoge lo solicitado.

Dado que los servicios han especificado distintas tipologías de cercados, el Titular contempla fundir de la mejor forma posible estos requerimientos, dando como resultado la siguiente solución para los cercos perimetrales:

Para cercar las instalaciones del Proyecto se utilizará una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva. Los postes de tensión serán de acero galvanizado con ángulo hacia el exterior (malla enterrada), altura mínima de 2,2 metros (para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco).

La malla será sellada desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El material a utilizar podrá se latón o plástico resistente a las condiciones climáticas del sector.

7.8.21 En la sección 2.3.3.2.1 Relleno Sanitario de Residuos Domésticos y considerando la alta presencia de aves en el área de intervención del proyecto. Se solicita al Titular que proponga medidas para evitar que las aves accedan a los residuos domésticos y puedan tomar contacto con productos en mal estado o adquirir enfermedades que puedan afectar a sus poblaciones. Además en caso de ocurrencia, se solicita al Titular establecer un monitoreo de las aves muertas en el área del proyecto en cuanto a su condición sanitaria frente al potencial acceso a residuos domésticos u otros. Sobre lo anterior, se solicita que se mantenga informada a la autoridad competente.

Respuesta: 7.8.21

En cuanto a la solicitud que el Titular que proponga medidas para evitar que las aves accedan a los residuos domésticos y puedan tomar contacto con productos en mal estado o adquirir enfermedades que puedan afectar a sus poblaciones, ver respuesta a pregunta 6.7.5.

En cuanto a la solicitud que el Titular establezca un monitoreo de las aves muertas y que se mantenga informada a la autoridad competente, se acoge la observación por lo que incorporará en los monitoreos de fauna, el de aves muertas en el área del Proyecto si ello ocurre y se mantendrá informada la autoridad competente.

7.8.22 En la sección 2.3.4.1 Línea de Alta Tensión Cardones – Cuenca Río Nevado y Sección 2.3.4.2 Línea de Alta Tensión La Coipa - Piedra Pómez; y respecto de las áreas de tránsito de aves se solicita al Titular que las identifique y las sitúe en el contexto de las LATs y proponga las medidas de mitigación para prevenir muertes por electrocución y/o por choque de las aves con estas estructuras.

Respuesta: 7.8.22

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 6.7.7.

7.8.23 Respecto del concentraducto y sus obras anexas se solicita al Titular implementar como medida preventiva de protección de la fauna el cierre perimetral de estas estructuras y el sellado de su base hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos.

Respuesta: 7.8.23

Se acoge lo solicitado. Las características del cierre perimetral se detallan en la respuesta a la observación 1.2.6.

7.8.24 Respecto del cierre perimetral de la Tubería Acueducto de agua de Piedra Pómez y Piscinas de Emergencia del Acueducto; se solicita al Titular que este cierre sea sellado en su base hasta la altura de un metro, con latón u otro material resistente a las condiciones climáticas, para impedir el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos.

Respuesta: 7.8.24

Se acoge lo solicitado. Las características del cierre perimetral se detallan en la respuesta a la observación 1.2.6.

7.8.25 Se solicita al Titular que en su etapa de cierre, realice retiro del cerco perimetral de los ductos y cierre o tapado de las piscinas que se encuentran a lo largo de los ductos.

Respuesta: 7.8.25

Se acoge solicitud de realizar el retiro del cerco perimetral de los ductos y cierre o tapado de las piscinas que se encuentran a lo largo de los ductos.

7.8.26 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.3 Sector Punta Padrones 2.3.6.3.3 Piscinas de almacenamiento temporal, se solicita al Titular cercar ambas piscinas con un sellado extra de 1 m de altura que no permita el ingreso de fauna tal como mamíferos pequeños, micromamíferos o reptiles.

Respuesta: 7.8.26

Se acoge lo solicitado. Las características del cierre perimetral se detallan en la respuesta a la observación 1.2.6.

7.8.27 Respecto a la Fase de Construcción. 2.4.4 Optimización de Ductos. Medidas generales de seguridad (señalética). El Titular menciona que, "Se colocarán carteles de advertencia en el perímetro de la zona. De ser necesario, se cerrará el perímetro mediante alambrados para evitar el ingreso de personas o animales en zonas con taludes inestables producto del retiro de material. Durante los trabajos se patrullará el área a fin de detectar presencia de personas o animales". En relación a los alambrados, en caso de ser necesaria su utilización, se solicita que estos posean un tejido denso y en ningún caso sean de alambre de púas. En la región de Atacama se han verificado hechos asociados al uso de alambres de púas donde guanacos han sido afectados con resultado de muerte.

Respuesta: 7.8.27

Se acoge lo solicitado. Las características del cierre perimetral se detallan en la respuesta a la observación 1.2.6.

7.8.28 Respecto a las actividades de construcción Obras Sector Punta Padrones y en relación a la piscinas de almacenamiento temporal, se solicita al Titular que éstas dispongan de cierre perimetral y que estas sean selladas desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El propósito es prevenir impactos sobre la fauna.

Respuesta: 7.8.28

Se acoge lo solicitado. Las características del cierre perimetral se detallan en la respuesta a la observación 1.2.6.

7.8.29 En la sección 2.4.8 Flujo y Transporte y en consideración a la multiplicidad de rutas a utilizar por las actividades del proyecto tal como lo expone el Titular señalando que, "El flujo y transporte de vehículos realizarán recorridos diferentes dependiendo del destino asociado a la obra a construir; Sector Cuenca Río Nevado, Acueducto y Campo de Pozos Piedra Pómez, LAT Cardones – Cuenca Río Nevado y LAT La Coipa – Piedra Pómez, Concentraducto y Sector Punta Padrones". Respecto a lo anterior, para todas las actividades de transporte del proyecto el Titular deberá definir las áreas sensibles por presencia de fauna y establecer medidas al respecto. Asimismo debe considerar la atención en el caso de atropello de fauna (mamíferos y aves), asistir a la especie y reportar a los organismos competentes de la situación ocurrida. Particular atención se debe poner en su paso por el sitio Ramsar y en general en las áreas de alto valor ambiental (áreas de concentración de fauna) que identifique el Titular.

Respuesta: 7.8.29

A continuación se indican las medidas con respecto a fauna en consideración de las actividades de flujos y transportes:

- Asesoría por profesionales del área biológica, a las actividades de intervención en terreno, durante la etapa de construcción.

- La velocidad de circulación será constantemente monitoriada en todo el Proyecto y durante toda la etapa de cosntrucción en especial en áreas sensibles con presencia de fauna.
- Establecimiento de áreas de restricción y/o protección para aquellas áreas de alto valor ecológico y que sean susceptibles de verse afectadas por las actividades del Proyecto, donde estará prohibido el movimiento de maquinaria y vehículos de construcción o transporte de trabajadores. Estas áreas se circunscriben a la superficie ocupada por la formaciones vegetales intrazonales de vegas que corresponde a sistemas de pradera con dominancia de hierbas perennes tales como las gramíneas *Deyeuxia eminens* y *Deyeuxia velutina* y la juncácea *Juncus arcticus*.
- Se dispondrá de señalética y afiches durante la construcción para indicar los elementos biológicos e mayor importancia como vegas y las especies de la fauna localizada en el área de influencia del Proyecto, especificando la presencia de especies en categoría de conservación y endémicas, y los lugares de mayor riqueza, señalando además su importancia ecológica.
- Como parte del programa de inducción a los trabajadores, durante la fase de construcción y operación se implementará un sistema de charlas periódicas que apuntarán a sensibilizar a los trabajadores respecto del tipo, características y valor de la fauna silvestre existente en el área del Proyecto. También se reforzarán aspectos relacionados al cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos asociados al medio biológico (fauna, flora y vegetación). La charla de capacitación será impartida por un profesional con conocimientos sobre la materia y se entregarán cartillas educativas que quede en posesión de los trabajadores.
- Se propone la habilitación de atraviesos para macromamíferos, de manera de evitar fragmentación de hábitat en el camino de acceso a la planta de procesamiento. Complementariamente, se instalará señalética de advertencia en el cruce de fauna y resaltos pavimentados antes de la llegada al atravieso en ambas direcciones de la vía, con el propósito de asegurar que los vehículos disminuyan la velocidad y así evitar atropellos de los individuos de fauna.
- Se realizarán jornadas de capacitación a todos los conductores del Proyecto orientado a los conductores a tomar conciencia sobre la importancia de preservar la vida silvestre especialmente en áreas de alto valor ambiental existente en el área (vegas y cursos agua), con respecto al adiestramiento en el comportamiento operacional frente a los atraviesos de fauna en cuanto a la disminución de la velocidad de circulación o detención al momento de verificarse el cruce de fauna, en control y restricción de la velocidad de circulación para evitar el atropellamiento de fauna, prohibición de tránsito fuera de los caminos habilitados y restricciones en el uso de bocinas.

Tal como indica en caso de atropello de fauna (mamíferos y aves) se asistirá a la especies y se reportará de inmediato a los organismos competentes de la situación ocurrida.

Del mismo modo, como indica se tomará particular atención en el paso por sitios prioritarios, sitio Ramsar y en general en las áreas de alto valor ambiental (áreas de concentración de fauna).

7.8.30 Respecto al impacto FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna. El titular deberá indicar qué medidas y en qué sectores, con su respectiva localización espacial (coordenadas WGS84, Huso 19S) se establecerán medidas para prevenir los impactos sobre las aves en relación a los tendidos eléctricos de alta tensión y el aeródromo. Especificar los sistemas a implementar, su localización, los tramos lineales o superficies sujetas a medidas de mitigación.

Respuesta: 7.8.30

Respecto a la interacción de avifauna y líneas eléctricas se solicita ver respuesta a observación 6.7.7.

Para evitar el riesgo de colisión de las aves en el sector del aeródromo, se utilizaran elementos como los recomendados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en aeródromos en Chile, implementando estructuras visuales: como los espantapájaros inflables o metálicos[51] (ver Figura 7-3). Estos artificios pueden tener menor eficacia que los artificios sonoros en algunas clases de aves, pero son efectivos para un amplio tipo de avifauna (Estudio de AMB 2004[52]) y de menor stress que los elementos sonoros.

Figura 7-3. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos



[51] DGAC 2004. Plan Nacional De Manejo Fauna en Ap/Ad de Chile. Segunda Reunión Comité Regional Car/Sam De Prevención Del Peligro Aviario. Lima

[52] Fuente: Estudio Fauna Silvestre AMB, Universidad Católica de Temuco de Chile, Junio 2004.

7.8.31 Respecto al impacto FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna. En relación a las piscinas utilizadas por el proyecto, de diversas características en cuanto a su contenido. Se solicita al Titular que establezca un plan de medidas y un monitoreo permanente de las aves en el entorno del proyecto para lo cual deberá definir un área de influencia y analizar las variaciones probables que puedan existir en las poblaciones. Una medida alternativa podría estar asociada a la generación de un espacio artificial que pudiera distraer y concentrar la avifauna del proyecto.

Respuesta: 7.8.31

Se indica que la medida alternativa propuesta de generar un espacio artificial para la avifauna, generaría un aumento de la presencia de aves en el sector Casale, razón por la cual no se acoge la implementación de dicha medida.

Tal como se indica en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, para impedir la ocupación por parte de aves en sectores expuestos de almacenamiento de agua, tales como la piscina de aguas claras de sector del depósito de relaves de limpieza y la piscina de la pila de lixiviación, se implementará un sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido, los que serán dispuestos estratégicamente en los límites de la laguna para la no afectación de áreas mayores.

Además se manejarán las playas de las lagunas de aguas claras para impedir su uso como refugio para especies nativas. Se evaluará la factibilidad de cubrir la laguna de aguas claras con esferas de polímero, de modo de evitar el riesgo de contacto directo con la solución de las aves y otros animales. Asimismo, se procurará minimizar la probabilidad de exposición de aves y mamíferos cercando el contorno de la laguna de aguas claras (con bermas o mallas), además de mantener vigilancia en el área. La presencia de seres humanos es también una medida que evita la cercanía de los mamíferos y especialmente de aves.

7.8.32 Respecto al impacto FA1: Afectación de hábitat para fauna. En su plan de medidas el Titular propone la Limitación de Áreas de Intervención. a) Establecimiento de áreas de restricción y/o protección. Al respecto, el Titular debe señalar cómo esto se traduce en algo concreto en términos espaciales y operativos. Respecto del cercado se deben tener precauciones y aplicar en condiciones plenamente justificadas pues estas se traducen en un riesgo para la fauna. En este sentido es recomendable el uso de materiales adecuados y acordados con la autoridad.

Respuesta: 7.8.32

El cierre perimetral para las áreas que no serán intervenidas por el Proyecto en el sector de la cuenca del Río Nevado tiene por objetivo restringir el paso de personal o maquinarias y evitar daños sobre estos hábitats, no para impedir el flujo de la fauna, por lo cual se utilizarán cintas o lienzos de aviso al personal para el cierre.

7.8.33 Respecto a la habilitación de atraviesos para la fauna. De acuerdo a lo que señala el Titular "Para mitigar esta perturbación se propone la habilitación de atraviesos para macromamíferos, que corresponderán a obras de cruce mayores, con el propósito de facilitar el desplazamiento de esta especie y mitigar la fragmentación de sus hábitat". Respecto de los cruces de fauna que propone el Titular, se consulta sobre la base conceptual sobre la cual se diseñaron, las dimensiones y probabilidad de éxito que estos tendrían.

Respuesta: 7.8.33

El diseño básico de los puntos de atravieso de fauna en el camino de acceso Campamento Aeródromo se refiere a los tramos sin cierre perimetral dispuestos a lo largo del camino en sectores que conecten quebradas o rutas conocidas de fauna de gran tamaño (guanacos principalmente, Ver Figura 7-3 del Capítulo 7 del EIA) pero en sitios seguros (sin curvas). El concepto se basa en guiar a los animales a puntos específicos de atravieso y evitar que accedan al camino en zonas de riesgo.

Para ello el cierre perimetral considerará las características internacionales recomendadas para vallas utilizadas para mamíferos, específicamente como lo señala el manual: "Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales[53]" para el caso de ungulados y grandes carnívoros. Se utilizará una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva. Los postes de tensión serán de acero galvanizado con ángulo hacia el exterior (malla enterrada), altura mínima de 2,2 metros (para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco).

La malla será sellada desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El material a utilizar podrá ser latón o plástico resistente a las condiciones climáticas del sector.

7.8.34 Respecto del cierre perimetral se solicita al Titular que este contenga elementos para minimizar el ruido, asimismo la instalación de cercos puede significar que las aves de posen en sus estructuras, por lo tanto se deben instalar dispositivos no dañinos que impidan esta conducta, dado que esto puede incentivar la presencia de las aves en el aeródromo.

Respuesta: 7.8.34

Con respecto a la implementación de elementos para minimizar el ruido se indica que no se hace necesaria su implementación, ya que no es beneficioso poner estructuras que minimicen el ruido de las aeronaves, ya que aumenta el riesgo de colisiones de aves.

Cabe destacar que las medidas aplicadas por la Dirección General de la Aeronáutica Civil incluye en sus medidas de control de riesgo de colisiones una serie de dispositivos sonoros justamente para ahuyentar las aves antes de la llegada de las naves.

[53] Organismo Autónomo Parques Nacionales 2006. Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales. Documento editado por Ministerio de Medio Ambiente, España. 108 pp. Madrid.

Las características del cierre perimetral se detallan en la respuesta a la observación 1.2.6.

7.8.35 Medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos (acueductos y concentraducto). Se sugiere al Titular que la construcción de esta infraestructura se haga en tramos cortos (indicar km), dado que es complejo que la fauna utilice los atraviesos que se plantean por parte del Titular, aunque complementariamente se pueden realizar. Se solicita que el Titular precise la metodología de construcción y especifique cada cuanto se produce el tapado de las zanjas de los ductos. En referencia a lo señalado por el Titular, cuál es rol que cumplen y dónde se ubican los cercos temporales. En áreas con presencia de camélidos, los cercos pueden ser riesgosos para este tipo de fauna, por lo tanto se debe ser cuidadoso en cuanto a la materialidad y frecuencia de su uso.

Respuesta: 7.8.35

La longitud de los tramos de construcción de la zanja no puede ser constante y dependerá de las condiciones particulares del sitio a fin de no interrumpir o impactar sobre el medio y las poblaciones afectadas. En base a esto, en sectores donde no exista afectación de fauna la longitud máxima de zanja abierta será de 5 km y en sectores medioambientales sensibles, se deberá llegar a una situación de acuerdo con las autoridades y/o poblaciones afectadas conocedoras de la fauna silvestre y animales de pastoreo presentes.

Respecto a los pasos para animales y previo a la construcción se prevé recorrer las zonas a fin de identificar pasos preferentes de animales ya existentes y no afectar los mismos.

Las actividades de construcción de ductos se han detallado en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental, Sección 2.4.4.2.

Con respecto al tiempo de permanencia de abertura de la zanja, tal como se plantea en la respuesta a la observación 7.8.10, el tiempo de exposición de la zanja será de aproximadamente 30 días.

Respecto a los cercos temporales, no se considera que los mismos se destinen a la protección de la zanja. Para esto, se considera que hacia un costado se encuentra el material propio de la excavación y hacia el otro se protegerá con bloques de plástico removible del tipo “New Jersey”. Estos no representan un peligro hacia la fauna ya que no tienen aristas vivas de metal que puedan provocar algún daño.

7.8.36 Respecto a la pérdida de hábitat de poblaciones de fauna terrestre. El Titular presenta una diferencia en la redacción en el número en cuanto a su detalle en letras. “Son consideradas de baja movilidad 16 (diecisiete) especies del total de especies de fauna en categoría de conservación, sobre las cuales se llevaran a cabo las medidas específicas de rescate y relocalización”.

Respuesta: 7.8.36

Se acoge observación y se corrige redacción para el párrafo aludido:

"*Son consideradas de baja movilidad 17 (diecisiete) especies del total de especies de fauna en categoría de conservación, sobre las cuales se llevaran a cabo las medidas específicas de rescate y relocalización*".

7.8.37 Respecto al impacto FA2: Pérdida de hábitat de poblaciones de fauna terrestre. Respecto de los cuatro tipos de metodologías para el rescate y relocalización de especies de baja movilidad, se solicita al Titular que las presente en forma detallada incluyendo temporalidades, técnicas de marcado, áreas de relocalización, etc. El Titular debe presentar un cronograma de intervención para cada obra relevante del proyecto donde se detalle las actividades de rescate y relocalización. Presentar técnicas, tiempos y espacios geográficos específicos donde actuarán. Para cada obra que realiza el proyecto el Titular deberá indicar el polígono e identificar la especie para la cual se realizará el rescate. Luego debe representar especialmente los polígonos donde realizará la relocalización y la caracterización del hábitat de destino. Además el Titular debe georreferenciar y caracterizar el hábitat y explicitar las mejoras que realizará según la especie.

Respuesta: 7.8.37

El cronograma de rescate dependerá del programa definido por ingeniería para la intervención de las áreas de construcción.

Respecto de la temporalidad, los rescates de fauna se realizarán mediante los procedimientos adecuados a la época de intervención, y coordinados con el cronograma de construcción en las áreas de intervención de las obras del Proyecto. Por lo cual, no deberán transcurrir más de 30 días entre el rescate de fauna (área liberada) y el ingreso de la maquinaria al área de modo de evitar repoblación desde zonas aledañas.

Respecto a las técnicas de marcado, estas difieren entre cada taxa:

Reptiles:

Se realizará el marcaje de los individuos rescatados mediante la generación de una mancha de pintura al óleo sobre la cintura pélvica de los individuos. Para fines de facilitar el monitoreo un porcentaje no superior al 10% de los individuos serán marcados con chips subcutáneos para su identificación posterior en las zonas de relocalización. Este último marcaje se hará sólo con las especies e individuos de mayor tamaño.

Micromamíferos:

Previo a la liberación los ejemplares serán marcados mediante un orificio en la oreja, para distinguir los individuos relocalizados en una eventual recaptura. Un porcentaje no superior al 10% de los individuos serán marcados con un microchip subcutáneo, para su posterior reconocimiento en monitoreos en las áreas de relocalización.

Micromamíferos fosoriales (*Ctenomys fulvus*):

Previo a la liberación los ejemplares serán marcados mediante un orificio en la oreja, para distinguir los individuos relocalizados en una eventual recaptura. Un porcentaje no superior al 10% de los individuos serán marcados con un chip subcutáneo para su posterior reconocimiento en monitoreos.

Vizcachas:

Los individuos capturados serán identificados mediante un chip subcutáneo para su reconocimiento en una eventual recaptura, marcados en una oreja mediante corte en un borde, sexados, y pesados.

Las áreas de liberación y/o relocalización de fauna fueron definidas de acuerdo a lo indicado en la respuesta a la observación 3.13.1.

Las especies a capturar y relocalizar por obra corresponden a las descritas en la Línea Base de Fauna Terrestre, Capítulo 5.3.1 del EIA. Además, considerando que las áreas de relocalización están en la misma altitud que las obras liberadas y contienen los mismos tipos de ambientes, no se requiere mejoras extremas del ambiente, excepto el levantamiento de pequeños empircados en terrenos poco rocosos, con el fin de aumentar la heterogeneidad del ambiente cuando sea necesario.

Las áreas de liberación serán georrefenciadas para facilitar el seguimiento de los ejemplares relocalizados, en los monitoreos definidos en el plan de seguimiento de fauna relocalizada.

7.8.38 Respecto al Plan de Seguimiento de Guanaco (Lama guanicoe). En relación al Plan de Medidas de Compensación, el Titular señala lo siguiente "Obtener antecedentes del comportamiento ecológico del guanaco en el desierto de Atacama, especialmente en el sector de Punta Cachos". Se solicita al Titular corroborar esta información.

Respuesta: 7.8.38

Se informa a la autoridad, y acusa recibo, de un error en la redacción de la medida. Se deberá entender lo siguiente: *"la obtención de antecedentes del comportamiento ecológico del guanaco en el sector de las cuencas altoandinas del río La Gallina y río Nevado"*.

7.8.39 Se consulta al Titular por las medidas que se tomarán para evitar accidentes con la fauna nativa del sector y que apoyo brindará la empresa frente a atropellos, en cuanto a asistencia y aviso a las autoridades. Al respecto se solicita al Titular que dentro de su infraestructura disponga de un espacio como Centro de Rehabilitación de fauna, con los insumos necesarios y disponga de un profesional con dominio en la materia que apoye las fases de construcción y operación.

Respuesta: 7.8.39

Las medidas que se tomarán para evitar accidentes con la fauna en consideración de las actividades de flujos y transportes se detallan en la respuesta a la observación 7.8.29.

Tal como se indica en la respuesta a la observación 7.8.19, ante un atropello de fauna, el Titular deberá asistir al animal y de inmediato reportar a los organismos competentes, este procedimiento se realizará bajo estrictas normas de seguridad bajo la responsabilidad de un profesional competente.

Es necesario indicar que el Titular, dentro de su infraestructura no considera la implementación de un Centro de Rehabilitación de fauna, no obstante lo anterior, en conjunto con el Servicio Agrícola y Ganadero Región de Atacama se acordarán las acciones a realizar, luego de que el titular realice la asistencia al animal, en el caso que ocurra un accidente.

7.8.40 Como medida de compensación y producto de los importantes impactos sobre el componente fauna, se solicita que el Titular adhiera y contribuya con los Planes Nacionales de Conservación de especies, instrumentos vigentes para los casos de las especies Guanaco, Vicuña, Flamenco y Tagua Cornuda. Asimismo de forma voluntaria, se solicita que asuma como compromiso voluntario la elección de una especie ícono, distinta a las mencionadas, donde se elabore para ella un Plan de Conservación, se estudie en profundidad y se desarrollen acciones para su viabilidad en el entorno del área del proyecto.

Respuesta: 7.8.40

Si bien se discrepa de la aseveración sobre los importantes impactos del Proyecto sobre el componente fauna, a la fecha e incluido el presente Adenda, se entiende que existe cumplimiento con lo solicitado en los siguientes aspectos:

- El Plan de Seguimiento de *Lama guanicoe* se define y articula en torno a los planes regionales de conservación de esta especie y aportará importante conocimiento sobre su ecología, pudiendo ser considerada como especie icono del Proyecto (Anexo 7.8.6).
- Para los casos de flamencos (y otras aves de la zona) se ha propuesto en el presente Adenda un programa de seguimiento que incluirá los sectores de laguna Verde, río lamas, y laguna Santa Rosa, con el objetivo dar seguimiento, estudio y conocimiento sistemático a los desplazamientos aviarios en el sector norte del corredor biológico y su relación con los parches azonales y cuerpos de agua presentes en la zona (Anexo 7.8.8).

Cabe destacar que estas medidas son adicionales a las ya consideradas para mitigación de los distintos impactos del Proyecto sobre la fauna, concluyéndose la suficiencia en torno a la solicitud planteada por el servicio.

7.8.41 Respecto al impacto FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna. El Titular señala que "Para impedir la ocupación por parte de aves en sectores expuestos de almacenamiento de agua, tales como la piscina de aguas claras de sector del depósito de relaves de limpieza y la piscina de la pila de lixiviación, se implementará un sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido, los que serán dispuestos estratégicamente en los límites de la laguna para la no afectación de áreas mayores". Se solicita que el Titular señale antecedentes concretos de la veracidad de esta medida y con qué presente resultados de su implementación que evitan a las aves tomar contacto con aguas de proyectos mineros.

Respuesta: 7.8.41

El compromiso ambiental voluntario de implementar un sistema ahuyentador de aves tiene como propósito evitar la atracción de sectores expuestos de almacenamiento de agua.

Estos sistemas se caracterizan por no contaminar en el medio ambiente y no generar efectos adversos sobre humanos, fauna y flora. Estos dispositivos de acuerdo a sus especificaciones técnicas, ha sido diseñados con sistemas auto-variables, a fin de evitar el acostumbramiento de las especies, asimismo poseen un sistema regulable de acuerdo al área a cubrir, intensidad deseada, sonidos y especies a combatir, y presentan un funcionamiento continuo y ajustable.

Cabe señalar que se realizará una permanente mantención de los sistemas de ahuyentadores.

7.9 Flora y Vegetación

7.9.1 En punto 7.2.3.1 letra d) inciso iii), se propone la extracción de vegetación arbustiva en un área de 0,25 m2, al momento del replante de cactáceas para evitar la competencia. El Titular debe tener presente que toda corta de especies nativas, y especialmente de aquellas listadas por el DS Nº 68 requieren la presentación de un Plan de Trabajo.

Respuesta: 7.9.1

En efecto, todas las especies listadas en D.S. Nº 68, tal como indica el Reglamento de la Ley de Bosque 20.283, requerirán un Plan de Trabajo para la Corta, Destrucción o Descepado de Formaciones Xerofíticas.

7.9.2 No se aprecian medidas concretas para la vegetación azonal hídrica. Durante la construcción del proyecto se afectarán hectáreas de vegas para las cuales se hace necesario que se definan medidas de mitigación y compensación. Las hectáreas destruidas necesitan compensación entendida como la reposición de lo perdido, mientras que la mitigación tiende a proteger lo existente de manera de minimizar el impacto sobre el ecosistema.

Respuesta: 7.9.2

Esta pregunta forma parte de la respuesta a la observación 7.1.11.

7.9.3 Se indica al Titular que debido a la modificación del trazado del acueducto se verifica que éste posee sectores que se introducen al Sitio RAMSAR y por lo tanto pueden verse afectadas las vegas que se encuentran en dicho sitio. Se solicita evaluar este impacto y proponer las medidas pertinentes.

Respuesta: 7.9.3

Esta pregunta forma parte de la respuesta a la observación 5.7.1.

7.9.4 En el punto 7.6.5, se propone un terreno cercano al proyecto, es decir de ambiente cordillerano, en el cual se pretende utilizar para las distintas actividades de rescate y relocalización de especies de flora y fauna. Sin embargo el Titular también considera este terreno para las actividades de revegetación de las formaciones xerofíticas. Esto solo sería posible para aquellas formaciones que contienen Adesmia echinus, ya que las demás formaciones posibles de ser afectadas por otras obras del proyecto como el concentraducto u otras, no son propias de ecosistemas cordilleranos y no se adaptarían al clima imperante. Por lo tanto se indica que se deben sugerir nuevos terrenos acordes al ecosistema a afectar, con el objeto de proporcionar a las especies relocalizadas condiciones similares a sus ecosistemas originales.

Respuesta: 7.9.4

Se aclara que las actividades de revegetación de las formaciones xerofíticas se presentarán de manera sectorial.

7.9.5 Se indica al Titular que debe comprometer una meta de prendimiento para el caso de la relocalización de cactáceas, no menor a 75%. De igual manera para las especies arbustivas, se sugiere una meta asimilable a la anterior.

Respuesta: 7.9.5

Se acoge observación, se compromete una meta de prendimiento para el caso de la relocalización de cactáceas, no menor a 75%.

7.9.6 En relación al Plan de Rescate y relocalización de cactáceas y arbustos, se indica que en la región se está desarrollando la iniciativa de diseñar y construir un Jardín Botánico para la Región de Atacama, que además es una meta presidencial, y para dicho proyecto se requiere comenzar desde ya el trabajo para reunir en un banco de germoplasma las diversas especies nativas presentes en la Región, con la finalidad de tener individuos de las diversas especies que formen parte de las colecciones de este Jardín Botánico que constituye una estrategia de Conservación Ex – Situ. En este sentido se solicita al Titular considerar que un porcentaje de los individuos a extraer puedan ser mantenidos en condiciones óptimas para que a futuro puedan formar parte de dicha iniciativa. Sobre todo teniendo en consideración lo que el propio Titular aporta con respecto a que la flora registrada en toda el área del Proyecto, alcanza "a 516 registros de un total de 1.099 especies de la flora regional (Squeo et al. 2008), es decir, las taxas observadas en todas las campañas de muestreo representan el 47% de la flora para la Región de Atacama". Es decir el trazado del proyecto involucra la presencia del 47% de toda la flora regional identificada en el Libro Rojo de Atacama, constituyendo ello una gran oportunidad para obtener ejemplares representativos de la toda la flora regional.

Respuesta: 7.9.6

Aun cuando el endemismo no es requisito para la implementación de una medida de mitigación o compensación, sin perjuicio de esto el Titular recoge el interés en aplicar los objetivos de la Estrategia Regional, y en el caso particular de la flora nativa de Atacama, expresado en los objetivos del lineamiento estratégico número 2: "Asegurar la Preservación de Especies y del Patrimonio Genético" (Plan 2010-2017).

Sin embargo, desde el punto de vista del origen biogeográfico, de las 516 taxas de flora vascular incluidas en la Línea Base, lo más relevante es la identificación de 12 especies endémicas sólo a la Región de Atacama, compuestas por ocho arbustos y cuatro cactáceas, por lo cual el Titular se compromete a realizar un rescate del germoplasma (semillas principalmente) de estas 12 especies.

Las cuales se indican a continuación:

Arbustos:

- *Aphyllocladus denticulatus*
- *Pintoa chilensis*
- *Senecio jorquerae*
- *Heliotropium filifolium*
- *Heliotropium floridum*
- *Salpiglosis spiniscens*
- *Senecio johnstonianus*
- *Senecio chamomillifolius*

Cactáceas:

- *Eriosyce confinis*
- *Copiapoa megarhiza*
- *Maihueniopsis archiconoidea*
- *Maihueniopsis colorea*

El material colectado será posteriormente dejado a disposición de Jardines Botánicos o Banco de Semillas que la autoridad designe para la realización de los esfuerzos de conservación ex situ.

7.9.7 Se le sugiere al Titular considerar el tema de los denominados "paleorrefugios" a que hace mención el Libro Rojo de Atacama, con particular énfasis en los que podrían estar presentes en el Río La Gallina. Estos sitios corresponden a lugares en donde pudo mantenerse la vegetación durante el denominado "intervalo árido" ocurrido entre 8.000 a 5.000 AD, permitiendo la sobrevivencia de material genético vegetal que, a su vez, habría sido fundamental para repoblar la región, una vez que mejoraron las condiciones de humedad, transformando por ello estos sitios en lugares relevantes, pero de los cuales se sabe muy poco aún y allí el Titular pudiera realizar aportes significativos, tanto a la mejora del conocimiento como la protección de dichos sitios.

Respuesta: 7.9.7

El Capítulo 16 del Libro Rojo de Atacama denominado "Clima y Paleoambientes durante el Cuaternario Tardío en la Región de Atacama" se refiere a un estudio de perfiles de suelo (sedimentológicos) que hace referencia a una reconstrucción del clima según las especies presentes en cada estrato. Pero la referencia a los refugios (de flora y fauna) en épocas áridas hace alusión a las zonas donde se restringió la vegetación de la zona, sin embargo en la actualidad dichas zonas presentan baja diversidad (con dominancia de 1 a 2 especies), ya que en las condiciones climáticas actuales la flora a recolonizado y extendido su área de distribución a mayores superficies (más de una Región) por lo cual la diversidad de la flora de la Región ya no está representada en puntos o sitios discretos como en época de estrés hídrico descrita en el estudio.

7.9.8 Respecto a lo señalado por el Titular en el punto 2.6.2.1.4 de las medidas específicas de cierre, se solicita al Titular entregar un plan de trabajo en el cual se detalle: la metodología, objetivos, períodos en que se realizarán las pruebas señaladas, número de pruebas, sectores desde donde se obtendrán los paños de vegetación para trasplante y el tamaño de éstos, además se consulta al Titular cómo promoverá las condiciones hídricas y de sustrato que permitan la formación de vegetación azonal de tipo vega en el área del canalón, se solicita descripción del canalón.

Respuesta: 7.9.8

A continuación se ofrece una primera propuesta para el Plan de Cierre en comento que define lo que al día de hoy es posible de proyectar.

Se debe tener en cuenta que el proyecto definitivo deberá ser presentado y consensuado con la autoridad con la suficiente antelación al inicio de esta etapa, para preparar todas las actividades pertinentes (se propone tres años antes del cierre programado inicialmente) y deberá dar cuenta de la evolución en el conocimiento de las especies vegetales, ecología del área, eventuales actualizaciones de ingeniería y en general de los procedimientos que a la fecha hayan resultado exitosos en estas materias.

En este entendido, y a modo indicativo, se adjunta el concepto y propuesta que al día de hoy ha diseñado CMC.

Objetivos:

1. Aportar antecedentes sobre las especies que podrían ser usadas en la revegetación del botadero de estériles del Proyecto.
2. Proponer procedimientos de revegetación para especies de humedal y otras.

Antecedentes de las especies que pueden ser usadas

Especies de vegas:

En el área del Proyecto existen dos tipos de vegas que constituyen vegetación de hasta 50 cm de altura que ocupa los fondos de quebrada.

Las vegas que se presentan a mayor altura sobre 3.600 msnm, están dominadas por *Deyeuxia eminens* y *Festuca hypsophila* acompañado por *Calceolaria pinifolia* (quinchamalí) y *Oxychloe andina* (champa de vega). También se observa *Deyeuxia velutina*.

En estas vegas hay presencia de *Hordeum halophilum*, catalogado Insuficientemente Conocida (Squeo et al., 2008).

Bajo los 3.600 msnm se encuentran vegas dominadas por *Juncus arcticus* (cachina o junco) con *Festuca werdermanii* y *Deyeuxia eminens*.

De estas especies, todas son fácilmente trasplantables con excepción de *Calceolaria pinifolia*, que requiere manejo adicional. Calceolaria es una especie que puede reproducidas en vivero. Las gramíneas (*Deyeuxia, Festuca, Hordeum*) podrían ser sembradas si previamente se trabajase en la producción de semillas. Las juncáceas también son factibles de reproducir por semillas aunque se logra un buen desarrollo a partir de trasplante.

Otras especies de interés:

En las áreas próximas a la instalación del botadero dominan algunas especies xerófitas tales como *Adesmia aegiceras* (cuerno), *Adesmia hystrix* (varilla) y *Adesmia echinus*; los pajonales dominados por *Stipa chrysophylla*; y herbazales dominados por *Cruckshanksia macrantha* y *Cristaria andicola*.

De estas especies, *Adesmia echinus* está legalmente catalogada como especie xerofítica, y por lo tanto sujeta a la obligación de reforestar. En los muestreos realizados, *Adesmia echinus* alcanza su límite superior a los 4.370 m.s.n.m.

Adesmia es un género sobre el que hay experiencias de reproducción y plantación, lo mismo en el caso de las gramíneas. En el caso de *Cristaria* y *Cruckshanksia* será necesario desarrollar los protocolos de viverización y replantación.

Procedimientos de replantación

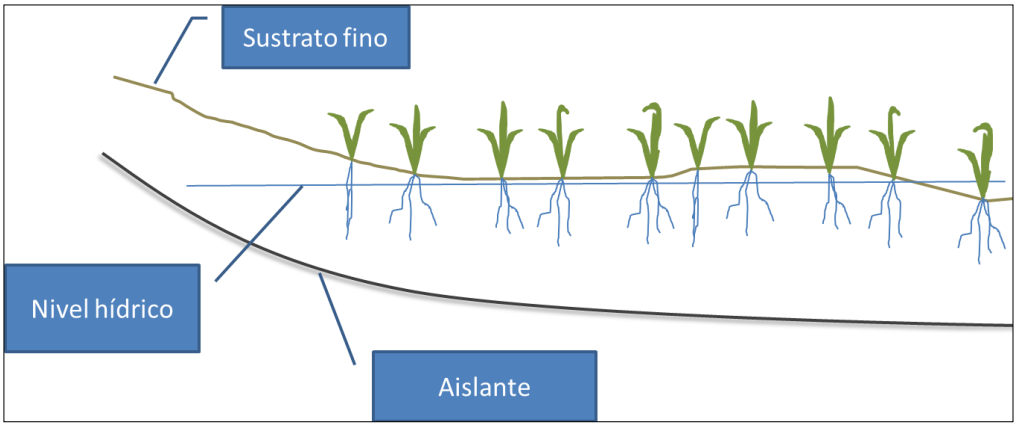
Vegetación hidrófila:

Las vegas observadas en el área poseen pendientes cercanas o inferiores al 1%, asociadas a cursos de agua y en pequeñas quebradas.

Para lograr el establecimiento de vegetación azonal en el área del depósito se necesitará:

1. Asegurar un flujo permanente de agua dada la condición hidrófila de las especies a plantar.
2. Que el agua alcance los sistemas radiculares de las especies a plantar. Para ello hay que considerar que las especies de vegas se riegan “desde abajo” y no por arriba como se hace con las especies ornamentales.

Figura 7-4. Establecimiento de vegetación azonal.



3. En una vega natural, el requerimiento hídrico es de aproximadamente 0,4 – 0,8 l/s ha. Evidentemente en el caso de la vegetación recién plantada, en baja densidad, el requerimiento será mucho menor, predominando la evaporación física.
4. Se recomienda generar diques a lo largo del canal tras el cual sea posible establecer vegetación hidrófila. De esta forma el esfuerzo de plantación se podría hacer en áreas acotadas a lo largo del canal.
5. Se favorecerá el establecimiento de la vegetación si esta queda en una depresión u hondonada a lo largo del canal. Esto quiere decir que el canal debiera estar levemente más

bajo que el resto de la plataforma (aprox. 2 m), lo que minimizaría el efecto del viento y aumentaría la humedad por acumulación de nieve.

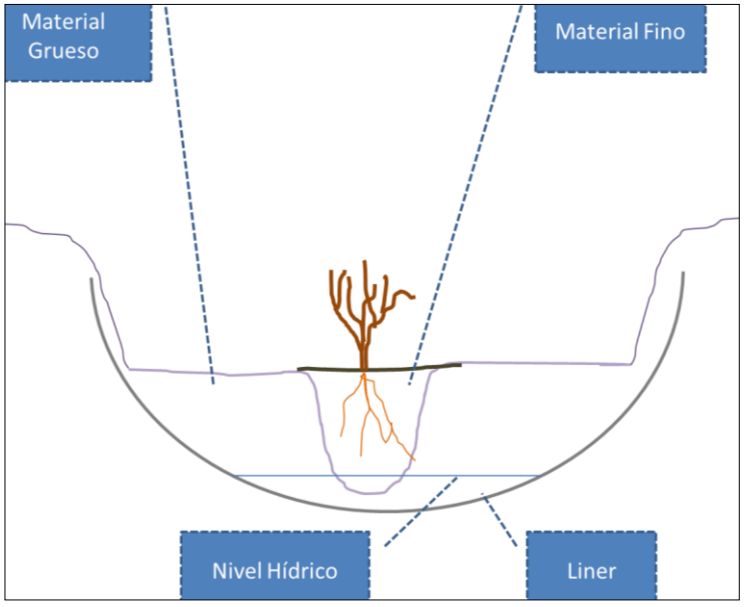
Vegetación Xerófila:

1. Las especies xerófilas factibles de ser plantadas en el área son las especies Adesmia; particularmente *Adesmia echinus*. A. echinus es una especie incluida en el decreto que establece las especies autóctonas que conformarían formaciones xerofíticas; sujetas a la obligación de reforestar. *Adesmia echinus* posee poblaciones que alcanzan naturalmente los 4300 m.s.n.m.

Otra alternativa no arbustivas para revegetar podría incluir el uso de gramíneas (*Stipa sp*).

1. Del mismo modo que en el caso de la vegetación hidrófila, el establecimiento de la vegetación zonal, xerófila, se favorecería si esta queda en una depresión u hondonada a lo largo del canal. Esto quiere decir que el canal debiera estar levemente más bajo que el resto de la plataforma (aprox. 2 m), lo que minimizaría el efecto del viento y aumentaría la humedad por acumulación de nieve.
2. En el punto de plantación se debe instalar un sustrato fino o “suelo”, idealmente el liner donde se instale debe ser capaz de transportar agua o contener humedad.

Figura 7-5. Establecimiento vegetación xerófila.



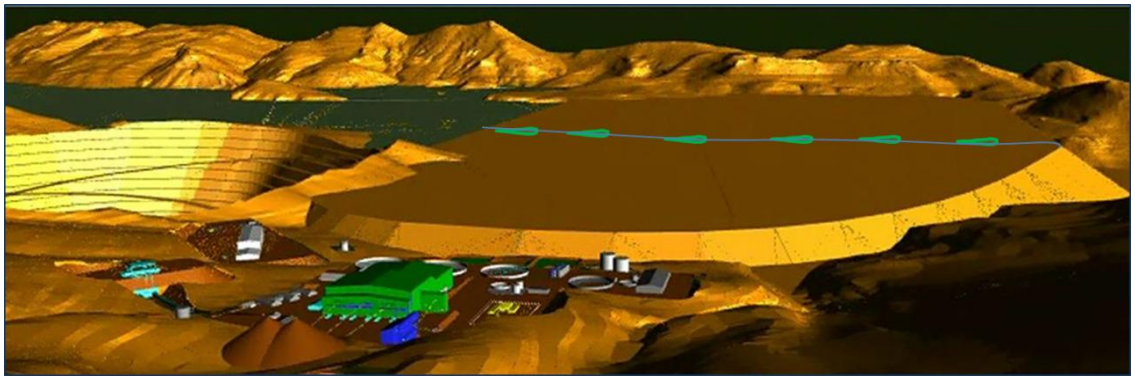
<u>Configuraciones propuestas de revegetación</u>

La revegetación podría ejecutarse a lo largo de todo el canal de drenaje del botadero de estériles. En el caso de la vegetación hidrófila habría dos configuraciones posibles:

a) Como una franja delgada a lo largo del canal.
b) Como manchones de vegetación espaciados regularmente a lo largo del canal.

La configuración en forma de manchones podría resultar más atractiva por cuanto una franja puede presentar solo una línea delgada de vegetación hidrófila, que sería menos visible y atractiva como hábitat que superficies mayores espaciadas a cierta distancia.

Figura 7-6. Configuración de propuesta de revegetación.



7.9.9 En el plan de rescate y relocalización de cactáceas, el Titular señala que se mantendrá un 10% de ejemplares clones obtenidos mediante extracción de brazos del individuo original, para su reemplazo en caso de ser necesario. Indique de que manera serán mantenidos estos individuos clones a la espera de ser plantados, y en caso de no ser necesario, señale el destino que se dará a dichos individuos. Señale además cual será el procedimiento de reemplazo para aquellos individuos en los que no es posible obtener brazos.

Respuesta: 7.9.9

Los clones obtenidos del rescate serán mantenidos en vivero, bajo los mismos estándares propuestos en el Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas, mencionado en el Capitulo 7 Plan de Manejo Ambiental. Los ejemplares viverizados (clones) que no sean transplantados serán donados a instituciones universitarias y/o gubernamentales (INIA, CONAF, etc.) para los fines que estimen convenientes.

Para las especies de cactáceas de las cuales no es posible obtener clones o “brazos” (*Eriosyce aurata; Eriosyce confinis*; *Copiapoa megarhiza*), se realizará una recolección de germoplasma anterior a las actividades de rescate. Además, de coincidir con la época de verano se rescatará la mayor proporción posible de semillas para generar plántulas a partir de ellas, las semillas que no sean utilizadas serán donadas a instituciones universitarias y/o gubernamentales (INIA, CONAF, etc.) para los fines que estimen convenientes. Una vez generadas las plántulas, y no sea necesario utilizarlas en las áreas de relocalización, estas también podrían ser donadas.

7.9.10 Se informa al Titular que, el sector de relocalización de cactáceas debe quedar definido dentro de este proceso de evaluación, para esto, el Titular debe entregar un shape de la ubicación de los polígonos, en coordenadas UTM datum WGS 84: Además deberá indicar la línea base del sitio de relocalización, superficie y establecer la capacidad del área para recibir las especies a relocalizar.

Respuesta: 7.9.10

La Tabla 7-7 se incluye una ficha descriptiva de ocho áreas propuestas para relocalizar cactáceas incluidas del Plan de Manejo Biológico del Proyecto (Co*piapoa megarhiza, Eriosyce aurata* y *Maihueniopsis glomerata*), indicando la coordenada de referencia (Datum WGS84), la especie de cactácea adecuada a cada sector, la superficie del área propuesta y la descripción de la vegetación actual.

En el Plano 7.9.10 se presenta la distribución de las áreas propuestas para la relocalización de cactáceas, indicando su distribución a lo largo del área de estudio.

Adicionalmente a estas áreas propuestas se utilizarán otras áreas que cumplan con las condiciones de hábitat en sectores costeros cercanos a Caldera, para la relocalización de *Eulychnia breviflora* y áreas cercanas al sector de portezuelo Cardones para la relocalización *de Eriosyce confinis*.

En Anexo 7.9.10 se incluyen las áreas propuestas en formato digital *shape*.

Tabla 7-7. Descripción de las áreas propuestas para la relocalización de cactáceas del proyecto Minero Cerro Casale.

Sector	Coord. centroide	Especie objetivo del PMB	Superficie (Ha)	Descripción flora y vegetación del área propuesta
Matorral Costero Área 1	323.615/ 7.002.182	*Copiapoa megarhiza*	38,98	El área propuesta para el sector costero presenta una fisonomía de de sitios planos con lomajes suaves sobre suelo arenoso, actualmente se presenta con vegetación de matorral arbustivo escaso a muy claro con una cobertura de entre un 5 a un 25%. Las especies representativas de la vegetación son *Skytanthus acutus* y *Heliotropium floridium*, con un estrato bajo los 50cm de altura y como especies acompañantes *Encelia canescens* y estacionalmente se presenta la herbácea *Cistanthe longiscapa,* de manera agregada existen parches de la bromeliácea *Tillandsia landbeckii*.

Sector	Coord. centroide	Especie objetivo del PMB	Superficie (Ha)	Descripción flora y vegetación del área propuesta
Matorral Costero Área 2	323.542/ 7.001.768	*Copiapoa megarhiza*	40,02	El área propuesta para el sector costero presenta una fisionomía de pequeñas lomas arenosas o dunas, con una vegetación de matorral claro, con una cobertura entre 25 a 50%. Las especies representativas de la vegetación son *Skytanthus acutus y Heliotropium floridum* acompañado por *Encelia canescens*, con un estrato arbustivo bajo los 50 cm de altura.
Matorral costero Área 3	327.170/ 7.001.189	*Copiapoa megarhiza*	125,40	El área propuesta para el sector de matorral costero presenta una fisionomía de planicies y lomajes, con suelos arenosos, abarcando una gran extensión en el área de estudio del sector costero, con coberturas de vegetación que varía de escasa a poco densa entre un 5 a 75%. Las especies representativas de la vegetación son *Skytanthus acutus, Heliotropium floridium y Cistanthe longiscapa* en el estrato arbustivo, con un estrato bajo los 50cm de altura y la bromeliácea *Tillandsia landbeckii* que aparece de manera irregular y agregada en el paisaje.
Matorral preandino Área 4	394.933/ 6.978.797	*Eriosyce aurata*	150,50	El área propuesta para el sector de matorral preandino presenta una fisionomía de planicies en depresiones abiertas, con coberturas de vegetación de matorral claro, con 25 a 50%, hasta suelo desprovisto de vegetación. El matorral arbustivo es representado por las especies *Bulnesia chilensis* con un estrato bajo los 2,0 m de altura, acompañado en menor por *Aphyllocladus denticulatus* y *Nolana albescens,* en el estrato herbáceo son frecuentes las herbáceas *Cistanthe densiflora y Perityle emoryi*.
Matorral preandino Área 5	399.669/ 6.973.432	*Eriosyce aurata*	60,00	El área propuesta para el sector de matorral preandino presenta una fisionomía principalmente de planicies en depresiones abiertas, con coberturas de vegetación desde un 25 a 75%. El matorral arbustivo es representado por *Bulnesia chilensis* acompañado por *Nolana villosa* o por *Krameria cistoidea*, con un estrato bajo los 2,0 m de altura. En el estrato herbáceo son frecuentes las herbáceas *Cistanthe densiflora* y *Perityle emoryi.*

Sector	Coord. centroide	Especie objetivo del PMB	Superficie (Ha)	Descripción flora y vegetación del área propuesta
Matorral preandino Área 6	400.950/ 6.972.338	*Eriosyce aurata*	39,95	El área propuesta para el sector de matorral preandino presenta una fisionomía de planicies en depresiones abiertas, con cobertura vegetal entre 50 a 75%. El matorral arbustivo es representado por *Bulnesia chilensis* acompañado por *Nolana villosa* o por *Krameria cistoidea*, con un estrato bajo los 2,0 m de altura. En el estrato herbáceo son frecuentes las herbáceas *Cistanthe densiflora* y *Perityle emoryi*.
Matorral preandino Área 7	401.979/ 6.972.336	*Eriosyce aurata*	30,10	Esta área propuesta se emplaza en planicies de depresiones abiertas, con coberturas de vegetación poco densa de 50 a 75%. Se presenta un matorral arbustivo dominado por *Bulnesia chilensis* con un estrato bajo los 2,0 m, acompañada de *Krameria cistoidea*, en el estrato herbáceo son frecuentes las herbáceas *Cistanthe densiflora* y *Perityle emoryi*.
Matorral andino Área 8	479.329/ 6.920.764	*Maihueniopsis glomerata*	189,70	Esta área propuesta en la ecorregión de matorral andino contiene varias unidades vegetales (ver Anexo Línea Base del área La Gallina en este Adenda) desde áreas desprovista de vegetación, matorral y herbazales, pero los ambientes propicios para la relocalización de cactáceas corresponden a las formaciones de matorral claro que ocupan el sector de menor altitud, en planicies asociadas a las cajas de río y laderas de las quebradas de La Gallina y Pastillitos, con coberturas entre un 25 a un 50%. La especie más representativa corresponde a *Adesmia echinus*, con un estrato arbustivo bajo los 40 cm, acompañada en algunos sectores con *Adesmia hystrix*, *Adesmia aegiceras* o *Senecio eriophyton*.

7.9.11 Se informa al Titular que el plan de seguimiento de rescate y relocalización de cactáceas debe considerar al menos tres años de monitoreo.

Respuesta: 7.9.11

Se acoge la solicitud del servicio. El plan de seguimiento al rescate y relocalización se ampliará a tres años de monitoreo.

7.9.12 Para la medida de compensación recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas el Titular debe proponer una alternativa para la especie Festuca desertícola, considerando que es una especie propia de humedales y que no basta el traslado de la cubierta de suelo vegetal sino que debe considerar el reestablecimiento de suministro hídrico natural. Adicionalmente el Titular debe entregar durante este proceso de evaluación las áreas en las que se relocalizará las estructuras vegetativas y semillas que serán relocalizadas, describiendo los indicadores de éxito de la medida.

Respuesta: 7.9.12

En consideración a lo expuesto por el Servicio no se realizarán las actividades propuestas inicialmente para esta especie en particular. Alternativamente, se compensará con la protección de vegas en el área del río La Gallina, de acuerdo a lo definido en la respuesta a la observación 4.2.4.

7.9.13 Tanto para la construcción del concentraducto como para el acueducto, se prevé el desvío de cauces y como consecuencia el retiro de la vegetación aledaña. Se solicita que el Titular proponga medidas para la recuperación de la vegetación y el respectivo monitoreo que garantice una aproximación a las condiciones iniciales.

Respuesta: 7.9.13

Tal como fue señalado en respuesta a observación 7.1.5, una vez terminada la instalación de la tubería en los cruces de cauce, se realizarán todos los trabajos de restauración necesarios para devolver el entorno del atravieso a su condición original, restaurando la vegetación si es necesario.

También se señaló que dentro del contexto del Sistema de Gestión Ambiental que CMC implementará para el Proyecto, se deberán establecerán procedimientos para supervisar las medidas de recuperación de la vegetación y la aproximación a sus condiciones iniciales en los atraviesos de cauces tanto del concentraducto como acueducto.

7.9.14 El Titular señala que, "En la flora del sector Acueducto destaca la presencia de un nuevo registro de especie para la flora chilena, la cual, aún no está pública para el país. Se trata de una especie perteneciente a la familia Violaceae, género Viola, origen geográfico Endémico, ya que al no estar publicada y aceptada como una nueva especie, el origen no está confirmado (Figura 5.3.2-9)". Se solicita al Titular que como medida asuma el estudio y publicación de la nueva especie registrada para la Región de Atacama.

Respuesta: 7.9.14

El Titular se compromete a realizar una publicación científica con el nuevo hallazgo y donar los holotipos a las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural y colección de la Universidad de La Serena. De igual manera se compromete a realizar una campaña de terreno durante el verano 2013 con el fin de detectar ejemplares en floración, material necesario para describir la especie.

7.9.15 En relación a la medida del Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas, el Titular señala que, se efectuará el monitoreo del rescate donde se expone, "se contempla realizar observaciones con una frecuencia bimensual durante el primer año, recopilando un registro fotográfico y reponiendo los ejemplares que presenten síntomas de mortalidad". En el entendido de que el Titular "considera realizar un rescate de todos los ejemplares identificados en terreno". Se solicita al Titular hacer referencia al origen de las cactáceas que reemplazarán a aquellas especies que sufran mortalidad.

Respuesta: 7.9.15

Como se mencionó en el Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas (Capitulo 7 del EIA, Plan de Manejo Ambiental), se obtendrán clones durante la etapa de rescate y serán mantenidos en un vivero implementado para el Plan de Manejo Biológico, bajo los mismos estándares propuestos.

Los ejemplares viverizados (clones) que no sea necesario trasplantar a las áreas de relocalización, serán donados a una institución universitaria y/o gubernamental (INIA, CONAF, etc.) o al jardín Botánico de la Región propuesto en la Estrategia Regional para la conservación ex-situ, una vez que se encuentre en operación.

Para las especies que no pueden ser clonadas (*Eriosyce aurata; Eriosyce confinis*; *Copiapoa megarhiza*) previo a las actividades de rescate se realizará una recolección de germoplasma, especialmente semillas si la época lo permite. Una fracción de las semillas será destinada a la generación de plántulas para ser utilizadas en las replantaciones en las áreas de relocalización, si fuere necesario, pero de aquellas que no sean trasplantadas, también podrán ser donadas al proyecto del jardín Botánico de la Región propuesto en la Estrategia Regional para la conservación *ex–situ*, una vez que se encuentre en operación, o alguna institución gubernamental o universitaria (INIA, CONAF, etc.) como la autoridad lo estime conveniente.

7.9.16 Respecto de la Medida de compensación "implementación de vivero para arbustos" se solicita al Titular que presente un plan asociado, donde incorpore un programa de recuperación de semillas y material genético y establezca un proceso para la definición de los protocolos de reproducción de cada una de las especies arbustivas. Finalmente y como aporte a la difusión y el conocimiento se realice una publicación con los resultados.

Respuesta: 7.9.16

Se acoge lo solicitado. Se presentará al Servicio un plan asociado anterior a la implementación de esta medida, donde se incorporará el programa de recuperación de semillas y material genético con la definición de los protocolos de reproducción de cada una de las especies arbustivas y sus procesos de retroalimentación, publicándose sus resultados en revistas de difusión científicas y manuales de divulgación.

7.9.17 Se solicita al Titular que implemente como Medida de compensación y aporte a la conservación de la Biodiversidad de la Región de Atacama el estudio de los protocolos de reproducción de todas las especies vegetales con problemas de conservación (nacional y regional) que serán afectadas por el proyecto. Este estudio debe tener como finalidad la reproducción de especies para la recuperación de espacios en la etapa de cierre del proyecto. Complementariamente esta idea puede aportar al proceso de implementación del Jardín Botánico para Atacama.

Respuesta: 7.9.17

Se acoge la solicitud. Se desarrollará durante el primer año de operación una revisión bibliográfica de información disponible sobre protocolos de reproducción, la que se sumará a los informes empíricos sobre las especies sujetas a viverización por el Proyecto en el marco indicado en la Respuesta 7.7.17.

7.9.18 Respecto del Plan de seguimiento del componente flora y vegetación, el Titular sólo compromete en dicho capítulo un seguimiento para la etapa de construcción, lo cual es totalmente insatisfactorio dada la relevancia de las modificaciones presentadas en el actual proyecto en evaluación Ambiental. Por lo tanto se solicita al Titular integrar al plan de seguimiento la Fase de Operación.

Respuesta: 7.9.18

Se acoge observación y se propone el siguiente plan de seguimiento:

- En el caso de las formaciones azonales se propone un seguimiento de largo plazo de las vegas no intervenidas por el Proyecto, pero próximas (contiguas al área Mina y aeródromo), el que se extenderá durante la fase de construcción y los primeros cinco años de la operación. En este periodo se evaluarán los parámetros de riqueza y abundancia de especies de flora, así como la condición general de la vega, además de otros aspectos tales como presencia de animales domésticos.
- En las áreas de relocalización o replantación se realizará un seguimiento de la flora en categoría de conservación por tres años.
- Además, en los lugares donde se encuentren, se realizará un seguimiento de los ciclos fenológicos de las especies en categoría de conservación, durante la fase de construcción y hasta los primeros dos años de la operación (para incluir al menos un ciclo Niño-Niña).

7.10 Patrimonio Cultural

7.10.1 Respecto de los sitios arqueológicos al interior de la comuna de Caldera, el Titular deberá contemplar la no intervención, protección y monitoreo de la mayor superficie de los elementos patrimoniales relevados en el área de emplazamiento del proyecto.

Respuesta: 7.10.1

Para la mitigación, compensación y prevención del impacto en la componente ambiental de "Arqueología y Patrimonio Cultural", se establecen las siguientes medidas:

- Supervisión permanente durante la fase de construcción ligada a la ejecución de las actividades de movimiento de tierras. Si durante cualquier fase del Proyecto se detectara -a nivel superficial o sub-superficial- la presencia de sitios arqueológicos, se procederá según lo establecido en los artículos 26º y 27º de la Ley 17.288 de Monumentos Nacionales y en los artículos 20º y 23º de su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas. Además, informándose de inmediato y por escrito al Gobernador Provincial y al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este último determine los procedimientos a seguir, todos los cuales deberán ser implementados por CMC.

  Para lo anterior, se contará con una supervisión arqueológica, en aquellos sitios definidos en las prospecciones o bien cercanos a posibles hallazgos, durante toda la fase de construcción del Proyecto y especialmente durante la ejecución de los movimientos de tierra. Con la supervisión arqueológica se velará porque los sitios arqueológicos no sufran daño alguno que sea atribuible a la ejecución del Proyecto y se verificará constantemente el posible hallazgo de evidencias arqueológicas, para proponer las acciones pertinentes acordes a la normativa vigente ya mencionada.

- Se propone el cercado de sitios cercanos a obras de Proyecto. Los cercos se instalarán de acuerdo al radio de amortiguación designado por el especialista y permanecerán durante toda la etapa de construcción y operación del Proyecto. La propuesta de las características de la materialidad de los cercos será presentada Consejo de Monumentos Nacionales, para su revisión y aprobación.
- En caso que durante la construcción de las obras se alteraran elementos del patrimonio cultural existente o descubierto durante la remoción del terreno, se adoptarán las siguientes acciones:
  - Se procederá a la detención inmediata de las operaciones en el sector involucrado.
  - Se contactará a un arqueólogo y al Consejo de Monumentos Nacionales para que visiten el área afectada, evalúen la intervención del sitio y definan acciones y medidas para rescatar y/o revalorizar el sitio.

  Se elaborará un informe de la situación, las acciones realizadas y los resultados alcanzados, el cual será entregado al Consejo de Monumentos Nacionales y al Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama.

Los detalles de las medidas expuestas pueden ser consultados en el Capítulo 7 del Estudio de Impacto Ambiental.

7.10.2 Respecto a la propuesta de monitoreo (por un paleontólogo) en el sector de Las Arenas, Caldera, se solicita al Titular proporcionar un polígono definido del área a afectar en dicho lugar con una propuesta de periodicidad para esta actividad.

Respuesta: 7.10.2

Se acoge observación y se suministra área (Plano 7.10.2) definida para monitoreo paleontológico.

El monitoreo se efectuará durante toda la etapa de construcción de obras, que incluyan movimiento de tierras. El monitoreo se intensificará en las formaciones que presentan fauna fósil litoral (Formación Estratos de Caldera y Formación Bahía Inglesa).

7.10.3 El Titular señala que, homogenizará el estándar de las medidas de mitigación y compensación para la componente arqueología y patrimonio cultural; dado lo anterior se solicita al Titular incluir un listado con las medidas concretas de la Resolución N° 14 de 2002, que se van a equiparar y una descripción de cada una de ellas (cuadro comparativo explicitando los cambios y agregando las nuevas medidas incorporadas durante este proceso de evaluación.

Respuesta: 7.10.3

Las medidas serán presentadas a Consejo de Monumentos Nacionales y tienen como objetivo la unificación del diagnóstico, rescate, protección y plan de seguimiento de los sitios comprendidos en el proceso de evaluación de Aldebarán y aquellos determinados por Cerro Casale. Se recuerda que mediante Ord. N° 502 del 16 de septiembre de 2011, Consejo de Monumentos Nacionales se manifiesta conforme con las medidas propuestas.

7.11 Recursos Hidrobiológicos

7.11.1 Se solicita al Titular presentar un plan de manejo para la biota acuática que habita en los cuerpos de agua superficiales actualmente intervenidos.

Respuesta: 7.11.1

Con respecto a la biota acuática marina, el Titular establece que el principal impacto durante la ejecución del Proyecto corresponde a la eventual mortalidad de huevos y larvas a consecuencia del funcionamiento del sistema de captación, el cual establece como de baja magnitud, ya que no afecta significativamente la línea de base marina en la zona de influencia directa del proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, en el caso que el Proyecto tenga que utilizar el sistema de suministro hídrico de respaldo en base a agua de mar, el Titular se compromete a realizar muestreos en distintos períodos estacionales en el sector de la succión, de manera de generar una serie temporal de las comunidades planctónicas y establecer en el tiempo las variaciones en el ingreso de huevos y larvas en períodos de máxima abundancia.

En relación a los cuerpos de agua superficiales, en el Anexo 9.5.1 “Plan Seguimiento Ambiental Limnológico”, (sección 5.3) se presenta el programa de monitoreo limnológico asociado al seguimiento de la biota acuática.

7.11.2 Se solicita al Titular presentar medidas de mitigación ante los posibles impactos a las especies hidrobiológicas marinas producto de la construcción y operación de la extracción de agua de mar.

Respuesta: 7.11.2

A continuación se describen las principales medidas de mitigación para las fases de construcción y operación, en el caso que el Proyecto tenga que utilizar el sistema de suministro hídrico de respaldo en base a agua de mar.

Fase de construcción:

Durante la etapa de construcción, las obras están asociadas principalmente al emplazamiento de los sistemas de captación de aguas, donde se establece que se verá afectado el sector intermareal y submareal asociados a la línea de trazado de estas estructuras, debido principalmente a la eventual remoción del sustrato tanto en el sector intermareal como submareal.

El sector rocoso asociado a la porción más costera del área de influencia del Proyecto, no cuenta con bancos naturales de especies hidrobiológicos, donde las especies observadas corresponden a organismos típicos del sistema inter y submareal descritos para la zona norte de Chile, presentando una alta distribución geográfica. En este sector no se identificó especies endémicas. La ictiofauna al interior de la concesión de Minera Candelaria (donde se ubicará el Proyecto), establece que las especies descritas en el sector corresponden a peces asociados a sectores protegidos por sustratos duros, conocidos como “peces de roca”: el bilagay y la castañeta común, principalmente. Estas especies presentaron mayores abundancias en el sector rocoso cercano a la rompiente, no siendo observadas hacia el sector donde se ubicará directamente la succión, toda vez que esta área se caracteriza por el predominio de los fondos blandos arenosos.

Por otra parte, se establece el posible tránsito de vertebrados tales como lobos marinos y aves tal como el pingüino de Humboldt, los cuales tienen sus sectores de descanso alejados del área de intervención (Islote Centinela).

De acuerdo a lo anterior, se ha dispuesto las siguientes medidas de mitigación:

- Limitación del área terrestre a ser intervenida,
- Recorrido y recolección de posibles individuos de mamíferos y reptiles presentes en el sector de intervención (especialmente identificación de posibles madrigueras en el sitio de trabajos),

- Detonación de “salvas” programadas previo con el fin de ahuyentar a peces, mamíferos y aves que podrían estar en el sitio de remoción,
- Reporte y control de especímenes de mamíferos y aves que podrían ser afectados en la fase de construcción.

Como es de esperar, la fase de construcción del sistema de captación involucrará la afectación de un área, la cual se establece como muy acotada en relación al sector que acoge a las comunidades antes descritas, por lo que el impacto sobre las comunidades presentes se espera que sea bajo y acotado, toda vez que dado las características propias de las especies que componen estas comunidades presentes, por lo cual es de esperar que una vez finalizada la etapa de construcción, el ambiente rápidamente retome su condición pre-Proyecto debido a la recolonización de los sectores afectados, desde el sector marino adyacente a la Bahía.

Fase de Operación:

Dado que la principal función de este sistema es tomar agua del sector submareal antes descrito, se establece que la fase de operación no involucra un mayor impacto sobre las especies señaladas. Se ha dispuesto de las siguientes medidas de mitigación:

a) Para minimizar los efectos en el medio marino, el diseño del sistema de captación consideró un cajón con aberturas laterales en vez de una tubería desnuda captando directamente el agua de mar.
b) El diseño del sistema de captación que considera velocidades de operación en torno a 1,5 m/s, el emplazamiento del cajón de succión y la estructura submarina del cajón de succión, reducen notablemente el potencial efecto negativo sobre las comunidades móviles cercanas al fondo, por lo cual se garantiza que organismos de tamaño mayor no serán succionados al interior del sistema de proceso.
c) La distancia desde la costa a la cual se ha establecido el punto de succión, donde predominan los fondos blandos arenosos y donde se verificó la ausencia de peces, ya que los peces identificados en el sector corresponden a “peces de roca” (bilagay y la castañeta común), los cuales presentan una distribución muy costera, asociadas a las formaciones rocosas y bosques de *Lessonia* sp., donde cumplen su ciclo reproductivo en el sector submareal cercano a la línea de costa. Ambas especies poseen amplia distribución geográfica, estando presentes desde el Perú hasta la zona centro-sur de Chile, por lo cual, la instalación del Proyecto no afectará la distribución del potencial stock como recurso hidrobiológico, debido a lo reducido de la extensión geográfica del Proyecto.
d) El Titular se compromete a realizar muestreos en distintos períodos estacionales en el sector de la succión, de manera de generar una serie temporal de las comunidades ícticas y planctónicas y establecer en el tiempo las posibles variaciones asociadas al funcionamiento del Proyecto.

7.11.3 Se solicita al Titular incorporar medidas de mitigación para los mamíferos marinos y pingüino de Humboldt, por los posibles impactos durante la etapa de construcción del proyecto.

Respuesta: 7.11.3

De acuerdo al estudio realizado en la Línea Base Ambiental, la presencia de lobos marinos (*Otaria flavescens*) y pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) en el sector evaluado presentó una distribución asociada principalmente a los islotes ubicados en el sector externo a la bahía cercano a la boca, esto es en Punta Caldera, distante 1,2 km desde el sitio en donde se proyecta el emplazamiento del sistema de captación de aguas. En estudios de similar naturaleza, se ha descrito también este comportamiento, donde el pingüino de Humboldt ha sido observado siempre asociado a este sector, el cual correspondería a un sector de descanso, presentando una mayor abundancia durante el período estival (EGA, 2010).

En el caso de el chungungo (*Lontra felina*), durante el estudio de Línea Base Ambiental, se observó sólo un ejemplar asociado al sector norte de la bahía (sector opuesto a Punta Padrones), cercano a Punta Francisco, no observándose en el recorrido realizado en el sector de emplazamiento del proyecto ni se encontró indicios (e.g. heces) de esta especie (*Lutra felina*).

De acuerdo a lo anterior, la presencia de los organismos antes señalados en el sector de emplazamiento es escasa o ausente, sin embargo el titular se compromete a tomar una serie de medidas de carácter preventivo con el fin de evitar dañar a la fauna que podría encontrase en el sitio de intervención al comienzo de la fase de construcción:

- Limitación del área terrestre a ser intervenida.
- Recorrido y recolección de posibles individuos de mamíferos y reptiles presentes en el sector de intervención (especialmente identificación de posibles madrigueras en el sitio de trabajos).
- Traslado de especímenes fuera del área de intervención previa a las faenas.
- Reporte y control de especímenes de mamíferos y aves que podrían ser afectados en la fase de construcción.

Cabe señalar que estas medidas se harán efectivas en el caso que el Proyecto tenga que utilizar el sistema de suministro hídrico de respaldo en base a agua de mar.

7.12 Compromisos voluntarios

7.12.1 Se solicita estipular las condiciones y requisitos para participar y acceder a los beneficios del fondo concursable para financiamiento de proyectos de emprendimiento turístico indígena de las comunidades colla, además de considerar asesorías técnicas para preparar los proyectos aludidos, lo anterior con el objeto de garantizar que el fondo concursable va a beneficiar a los grupos humanos que se ven afectados directa o indirectamente por su proyecto. Además el Titular deberá entregar mayor detalle de la operación de dicho fondo y se sugiere que quien determine los objetivos y criterios de selección sea la Comisión de Evaluación.

Respuesta: 7.12.1

En relación a la observación realizada por la autoridad, y complementando la información señalada en el Capítulo 7, letra b.5) Compromiso Voluntarios, Compañía Minera Casale ha comenzado a desarrollar programas de trabajo con las distintas comunidades de la Provincia de Copiapó. Uno de estos programas es el Fondo Concursable Ideas Abiertas, un proyecto de creación de iniciativas innovadoras que tiene por objetivo generar capacidades humanas y sociales para beneficiar a las personas, organizaciones y comunidades que se encuentran en el área de influencia del Proyecto Cerro Casale. Iniciativa que se implementó el año 2011 y que CMC tiene proyectado desarrollar los años próximos, todo esto enmarcado en el cumplimiento de los compromisos voluntarios y las obligaciones emanadas en la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) 14 Aldebarán, año 2002.

El Fondo Concursable de Proyectos posee tres líneas de trabajo que se definen a continuación:

Línea Sociedad Civil:

Busca fortalecer la sustentabilidad o la labor de las organizaciones de la sociedad civil (OSC), que trabajen con grupos o sectores vulnerables de las comunas de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera.

Línea Comunidad Indígena:

Busca fomentar la participación activa de las Comunidades o Asociaciones Indígenas, a través de iniciativas que refuercen la identidad local, aumenten la valoración y el respeto por su patrimonio cultural, natural y productivo, dirigido a comunidades activas y personas individuales que desarrollan iniciativas productivas o emprendimientos.

Línea de Fomento a Inversiones Productivas Asociativas:

Esta línea financiará iniciativas destinadas a fortalecer la actividad productiva y/o comercial, considerando aquellos elementos necesarios para que las organizaciones potencien su accionar, aprovechando las oportunidades que brinda su entorno y asegurar la sustentabilidad de sus fuentes generadoras de ingreso.

A este Fondo postularon Organizaciones de la sociedad civil, tales como; Juntas de Vecinos, Organización de Adultos Mayores, Agrupaciones Juveniles y Clubes Deportivos, Organizaciones Culturales, Organización de Discapacitados todos con personalidad jurídica vigente.

Comunidades Indígenas que se encuentren vigentes bajo la Ley indígena N°19.253, y Organizaciones Productivas o trabajadores por cuenta propia, pertenecientes a Asociaciones Gremiales, Sindicatos, Agrupaciones, formales o informales, que pertenezcan o representen al sector Agrícola, Artesanal, Comercio, Servicios, Turismo, Pesca, entre otras; a Grupos Productivos o un conjunto de personas que no pertenecen a la misma unidad económica, que se reúnen en torno a un objetivo común de carácter productivo o de intermediación de bienes y servicios, con o sin existencia previa como tal, con personalidad jurídica vigente o que se encuentre en trámite.

Temáticas a financiar:

Las temáticas financiadas en este Fondo para el caso de la Línea Sociedad Civil, Proyectos de formación, educación, capacitación, salud, recreación, integración comunitaria, y/o fomento de redes sociales que demuestren la necesidad de dicha iniciativa y que a su vez demuestren la proyección en el tiempo.

Proyectos de equipamiento deportivo y/o cultural, competencias deportivas, materiales de difusión, pasantías, ferias de tipo cultural natural que demuestren ser sustentables en el tiempo. Proyectos medioambientales (reciclaje, promoción de vida sana, eficiencia en el uso de agua, entre otros), que potencien los valores naturales y la protección del entorno natural.

Para la Línea Comunidad Indígena, las temáticas que refuercen la identidad local y aumenten la valoración y el respeto por su patrimonio cultural, natural y turístico. Proyectos que fortalezcan la actividad microempresarial de los distintos sectores productivos, dirigido a microempresarios asociados o individuales de la comunidad indígena, tales como: Bienes de capital: maquinarias para mejorar el proceso de producción, herramientas, equipos y similares, que permitan mejorar el desarrollo de la actividad económica, materias primas para la fabricación de los productos, habilitación de espacios físicos donde se desarrolle la actividad económica o productiva, tramitación de permisos para la regularización del normal funcionamiento del negocio, capacitación o asesorías en temáticas relativas al rubro del negocio, difusión y promoción (desarrollo de Sitio Web u otros), traer expertos del área o asistencia a pasantías que impliquen resultados concretos al negocio.

Para la Línea Fomento Inversiones Productivas Asociativas, principalmente dirigido a bienes de capital, como maquinarias para mejorar el proceso de producción, herramientas, equipos y similares, que permitan mejorar el desarrollo de la actividad económica, materias primas para la fabricación de los productos, habilitación de espacios físicos donde se desarrolle la actividad económica o productiva, tramitación de permisos para la regularización del normal funcionamiento del negocio, capacitación o asesorías en temáticas relativas al rubro del

negocio, difusión y promoción (desarrollo de Sitio Web u otros), traer expertos del área o asistencia a pasantías que impliquen resultados concretos al negocio.

Los montos de acceso a este Fondo Concursable:

- Para el caso de las Organizaciones este financiamiento se realiza a través de un cofinanciamiento entre las organizaciones quien aportará un 10% del valor total del proyecto y Compañía Minera Casale quien aporta el 90% del costo total del proyecto.
- El máximo de dinero al que pueden postular las organizaciones como aporte de CMC al proyecto es hasta $3.000.000 (tres millones de pesos).
- Para el caso de Persona Natural (Línea Indígena), Compañía Minera Casale aportará a través de este financiamiento no reembolsable, destinado al cofinanciamiento y ejecución de iniciativas, el 90% del costo total del proyecto, por ende el beneficiario/a, debe aportar el 10% restante del valor total del proyecto. El máximo de dinero al que pueden postular las personas naturales como aporte de CMC al proyecto es hasta $ 1.500.000.

Las postulaciones se realizaron a través del sitio web www.casalerelacionescomunitarias.cl, al que las personas ingresaban, una vez que se registraban con su RUT y clave de acceso donde encontraban tanto las bases de postulación como para ingresar al formulario de postulación online.

Como una forma de apoyar a las comunidades en la postulación on-line, Compañía Minera Casale habilito puntos de postulación en la Provincia de Copiapó, e informo través de medios escritos y radiales los lugares habilitados, fechas y horario. Apoyados directamente por el equipo de la Gerencia de relaciones Comunitarias de CMC.

Proceso de evaluación de postulación a los Fondos Concursables:

Etapa 1 – Postulación y admisibilidad: Etapa que evaluó el cumplimiento de los siguientes requisitos a través de una tabla dicotómica SI-NO : a) Nombre razón social del proponente, b) Nombre de la propuesta, c) Montos solicitados, d) Plazos establecidos, e) Números de beneficiarios, f) Lista documentación solicitada, g) Localización (comuna), h) Compromiso del cofinanciamiento (10%), i) Compromiso del 60% de firmas de los participantes de la organización.

Tabla 7-8. Procedimiento para realizar las postulaciones

Nº	Ítems	Variable Dicotómica	Calificación
1	Nombre razón social del proponente	SI - NO	
2	Nombre de la propuesta	SI – NO	
3	Montos solicitados	SI – NO	
4	Plazos establecidos	SI – NO	

Nº	Ítems	Variable Dicotómica	Calificación
5	Número de beneficiarios	SI – NO	
6	Lista de documentación solicitada	SI – NO	
7	Localización (comuna)	SI – NO	
8	Compromiso del cofinanciamiento (10%)	SI – NO	
9	Compromiso del 60% de firmas de los participante de la organización	SI – NO	

Etapa 2 - Revisión y selección de proyectos: Los proyectos se analizaron, en conformidad a los criterios y se otorgo un porcentaje para cada criterio.

Tabla 7-9. Criterios.

Criterios	Explicación	Rango
Pertinencia	La iniciativa responde a una necesidad de la organización y/o de la comunidad (adjuntar documentos, actas y/o, fotografías, etc.).	0 a 10%
Innovación	El proyecto es una respuesta alternativa, novedosa a la necesidad planteada.	0 a 10%
Sustentabilidad	Se mantiene la iniciativa una vez finalizado el proyecto.	0 a 20%
Pertenencia Comunitaria	Nivel de compromiso e involucramiento de los socios y/o comunidad (*adjuntar listado con 60% de firmas de socios de los participantes y actividad de involucramiento).	0 a 20%
Capital social y Humano	El proyecto desarrollará capacidades en los participantes, es decir generará cambios en la institución y sus socios.	0 a 15%
Asociatividad	El proyecto se desarrolla involucrando otros actores, organizaciones e instituciones.	0 a 15%
Cofinanciamiento	El proyecto compromete más de 10% de aporte propio	0 a 10%

Los resultados de esta etapa fueron comunicados vía carta certificada en prensa escrita de circulación regional.

Etapa 3 - Firma de convenio y ejecución

Etapa 4 - Cierre y Evaluación de los resultados (aprox. Mayo 2012)

Proceso de selección de los proyectos

a) Una vez realizada la evaluación de los criterios de selección se consigno un ranking que estableció una línea de corte según los fondos destinados para cada línea.

b) Estos fueron evaluados y seleccionados por el Equipo de la Gerencia de Relaciones Comunitarias de CMC y sometidos a la opinión del Consejo Consultivo, instancia que aportó con su visión según la temática abordada y experiencias (ver Anexo 7.12.1 Registro Consejo Consultivo Fondos Concursables). Este Consejo es integrado por 19 Servicios Públicos.

Tabla 7-10. Servicios Públicos.

Institución	Representante/Contacto
DIRECCION REGIONAL INJUV	Silvia Jorquera
DIRECCION REGIONAL SENAMA	Coordinadora Regional: Paula Ortiz Irrabazabal
DIRECCION REGIONAL FOSIS	Baldo Violic Astorga
DIRECCION REGIONAL CONADI	Rene Barra Tarres
DIRECCION REGIONAL CHILE DEPORTE	Luis Oliva Gonzalez
DIRECCION REGIONAL DEL CONSEJO DE CULTURA	Directora Jaqueline Chacón Diaz
MUNICIPALIDAD (DESARROLLO COMUNITARIO)	Maglio Cicardini
	Carlos Barahona Tirado
	Brunilda González Angel
CORFO	Irma Oviedo
CORPROA	Leonardo Troncoso
DIRECTOR REGIONAL SERCOTEC	Victor Nieto Rojas
ASOMICO	Presidente Eduardo Catalano Cortes
CAMARA DE TURISMO CALDERA	Presidente Juan Espinoza Barrios
FUNDACIÓN PARA LA SUPERACIÓN DE LA POBREZA	Directora Yessica Vera Lopez
APECO	Presidente Rafael Prohens Espinoza
DIRECCION REGIONAL SERNAPESCA	Nestor lloyd
FUNDACION UN TECHO PARA CHILE	Andrés Soffia Vega
INDAP	Patricio Araya

- Se dio especial preferencia a proyectos que contemplaban la creación o desarrollo de estrategias para el levantamiento de recursos, que permiten contribuir a la sustentabilidad de las organizaciones sin fines de lucro.
- Una vez finalizado el proceso de selección, se llevo a cabo en cada comuna una ceremonia para la firma de convenios respectivos, según se estableció en las bases del concurso.
- Para efecto de hacer entrega de los recursos a las organizaciones y personas seleccionadas, se establecieron cuotas, pagaderas a través de vale vistas, que debe ser rendido según el avance del proyecto, apoyado y supervisado por el equipo de coordinadoras de la Gerencia de Relaciones Comunitarias.

- Se mantiene una coordinación permanente con las Instituciones del Comité Consultivo con quienes se han generado redes de apoyo para las organizaciones seleccionadas, tales como, asesorías técnicas pertinentes.

Duración de los Proyecto:

Los proyectos deberán tener una duración máxima de seis meses.

Contenido de las propuestas: Los contenidos mínimos de cada Proyecto son:

- Nombre del proyecto
- Objetivos
- Descripción completa del proyecto (considerar: necesidades que lo motivan administración del proyecto
- Reseña del grupo postulante
- Diagnóstico: Identificación del problema
- Beneficiarios directos, Beneficiarios indirectos,
- Costos (Costo total del proyecto, Monto del aporte solicitado a CMC),
- Comprobante de aporte de terceros
- Tipo de proyecto
- El formulario del proyecto se encontrara en formulario respectivo.

Aspectos comunicacionales del proyecto:

Toda actividad pública de difusión o comunicación de los proyectos, esto incluye ceremonias de inauguración y/o cierre serán acordados y coordinados con la Gerencia de Comunicaciones y Relaciones Institucionales de CMC.

7.12.2 Se sugiere al Titular que se presente un programa de monitoreo socio económico de la comuna de Copiapó, que permita detectar la influencia y los cambios que presentará la Comuna en relación a los 9000 trabajadores que ocuparán en la construcción del Proyecto y en sus diferentes etapas.

Respuesta: 7.12.2

Cabe señalar que el programa de Monitoreo Socioeconómico, se describe en detalle en el capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”, en el numeral 7.6.7 “Plan de Sustentabilidad”. No obstante, a continuación se definen los antecedentes y la metodología para el control de los impactos Socio Ambientales contenidos en este programa:

a) Antecedentes:

Los Monitoreos de Impactos Socioambientales son una herramienta de utilidad para dar seguimiento a las medidas propuesta respecto de los impactos positivos y negativos identificados en los EIA. Este instrumento permitirá contar con antecedentes fidedignos respecto a la ocurrencia o no de los impactos identificados y la magnitud de éstos. La aplicación regular del monitoreo además permite el seguimiento de los indicadores y un análisis comparativo año a año, y los resultados pueden ser analizados en función del contexto social.

b) Metodología:

- Encuesta Hogares con Diseño Muestral

La realización de esta actividad considera las siguientes actividades:

  - Diseño de una encuesta que aborde las dimensiones sociales, económicas y culturales de interés de la comunidad y de mayor relevancia para verificar la ocurrencia o no de los impactos del Proyecto.
  - Aplicación de Encuesta con Diseño Muestral a las localidades identificadas con el área de influencia directa del Proyecto.
  - Codificación y programación de la información recopilada con la encuesta.
  - Análisis estadístico de la información.
  - Elaboración de Informe.

- Dimensión Social

A continuación se presenta una propuesta preliminar de las dimensiones, parámetros y variables a monitorear:

Tabla 7-11. Matriz componente social, parámetros y variables

Dimensiones	Parámetros	Variables
Sociodemografía	Nº total habitantes por lugar de residencia previa y localidad de origen según sexo y edad	- Persona - Parentesco - Sexo - Edad - Escolaridad - Profesión - Lugar nacimiento - Lugar residencia actual - Lugar residencia previa - Tiempo en la localidad - Lugares en que ha vivido
	Nº total población flotante por localidad de origen según sexo y edad	Incluidas en el ítem anterior
	Nº total de familias por tipo, según fecha de instalación en la localidad	- Núcleos en el hogar

Dimensiones	Parámetros	Variables
Vivienda y Hogar	Nº total de viviendas por calidad de construcción y disponibilidad de servicios	- Calidad ocupación - Forma obtención - Antigüedad - Materiales piso, paredes, techo - Acceso agua potable - Acceso luz eléctrica - Acceso alcantarillado - Equipamiento hogar - Nº piezas y destino - Nº camas
	Nº Total de personas por tipo de vivienda particular o colectiva según sexo, edad y fecha de instalación en la localidad	- Incluido en ítems anteriores
	Nº Total y tamaño de hogares por vivienda según tipo	- Tipo Vivienda
	Nº Total de personas en el hogar por Nº de dormitorios	- Incluido en ítems anteriores
Seguridad Ciudadana y Orden Público	Nº de delitos contra las personas y la propiedad, por tipo (robo, hurtos, apropiación indebida, lesiones, muertes) y procedencia del hechor	- Registros de denuncias y detenciones contra las personas y la propiedad (tipos de delitos y datos hechores y víctimas)
	Nº de problemas de alteración del orden público, por tipo (riñas, agresiones, desórdenes, ruidos molestos) y procedencia del hechor	- Registros de denuncias y detenciones contra las personas y la propiedad (tipos de delitos y datos hechores y víctimas)
Salud	Nº de prestaciones por tipo y usuarios	- Tipo prestación - Tipo usuario - Modalidad pago
Riesgo Social	Nº de embarazos precoces por origen del padre y madre	- Menores embarazadas - Nº embarazos - Edad - Estado civil - Origen del padre y madre - Datos padre y madre - Registros de denuncias y detenciones - Nº controles - Origen prostituta - Enfermedades venéreas - Otros datos
	Nº de denuncias de prostitución	
	Nº de problemas de alcoholismo crónico y eventual por origen del individuo	- Nº registros intoxicaciones y crónicos - Registro de denuncias y detenciones - Datos individuo (sexo, edad,

Dimensiones	Parámetros	Variables
		origen, ocupación) - Otros datos
Riesgo Social	Nº de problemas de drogadicción (consumo y tráfico) por origen del individuo	- Nº registros - Registro de denuncias y detenciones - Datos individuo (sexo, edad, origen, ocupación) - Otros datos
	Nº de locales de expendio de bebidas alcohólicas (establecidos y clandestinos)	- Registro de locales con patentes de bebidas alcohólicas por tipo - Registros de denuncias y detenciones - Otros datos

- Componente Económico

Este registro dará cuenta de los siguientes componentes, parámetros y variables:

Tabla 7-12. Matriz componente económico, parámetros y variables

Componente	Parámetro	Variables
Empleo	Nº contrataciones locales directas e indirectas	- Ocupación
		- Empresa
		- Lugar trabajo
		- Desde cuando
		- Horario trabajo
		- Experiencia trabajo minería o afín
Actividad Económica	Nº nuevos negocios directos e indirectos por tipo	- Trabajo dependiente / independiente
		- Tipo trabajo independiente
		- Tipo Clientes o empresas
		- Nº Empleados remunerados o no
		- Volumen ventas o facturación
		- Años en el negocio
Ingresos	% aumento de ingresos familiares promedio	- Ingreso mes trabajo y otros
Costo de Vida	% aumento de precios de servicios, bienes y productos	- Formas de abastecimiento alimentos, vestuario y otros
		- Precio arriendo
		- Precio transporte
		- Precios locales canasta básica

- Componente Cultural

Este registro dará cuenta del siguiente componente, parámetro y variables:

Tabla 7-13. Matriz componente cultural, parámetros y variables

Componente	Parámetro	Variables
Alteración patrones tradicionales	Tipos de cambios atribuidos según la percepción local a la instalación de empresas mineras y contratistas	- Importancia asignada al trabajo por jóvenes según percepción de mayores
		- Perdida o cambio de sentido de festividades comunitarias
		- Dependencia en realización de festividades comunitarias al aporte de las empresas
		- Debilitamiento del sentido de pertenencia y liderazgo en las organizaciones sociales, producto de la competencia por recursos aportados por empresas
		- Debilitamiento de organizaciones sociales e indígenas

- Entrevista a Informantes Clave

La realización de esta actividad considera los siguientes alcances:

- Entrevistas a informantes claves de las comunidades del área de influencia seleccionados durante los períodos de Campaña en Monitoreo Social, sobre la base de entrevistas semiestructuradas.
- Supervisión general, ordenamiento y análisis de la información recopilada.
- Informe final que complementa la información obtenida mediante encuestas.

7.12.3 Se solicita al Titular incorporar dentro de sus compromisos voluntarios, aportar a las postas rurales de la comunidad Río Jorquera y Los Loros, infraestructura, muebles y equipos por el tiempo que perdure el proyecto.

Respuesta: 7.12.3

Compañía Minera Casale, a través de su filosofía de Minería Responsable, se ha comprometido a fomentar el desarrollo económico y social de las comunidades vecinas durante la vida útil del Proyecto.

7.12.4 En caso de haber algún accidente, donde haya alguna participación de algún equipo de emergencia de bomberos, se consulta al Titular si se compromete a devolver los insumos utilizados.

Respuesta: 7.12.4

En efecto, de acuerdo a lo establecido por la RCA 14/2002 del Proyecto Aldebarán, se entregaran los insumos y equipos para enfrentar un accidente a Bomberos de la comunas de Chañaral, Diego de Almagro, Copiapó y Tierra Amarilla.

7.12.5 Se solicita al Titular pintar las construcciones (campamentos e instalaciones de apoyo) con colores concordantes el paisaje, para que no afecte al paisaje y al impacto visual del territorio.

Respuesta: 7.12.5

Se propone como medida, la aplicación de colores de las instalaciones acorde al paisaje, privilegiando las tonalidades grises y cafés.

7.12.6 Se solicita al Titular la contratación de mano de obra de la Comuna de Caldera, al menos para las obras realizadas en esta comuna.

Respuesta: 7.12.6

El Proyecto considera generar distintas líneas de intervención que permitan favorecer la contratación de mano de obra local, de manera particular se favorecerá la participación de mano de obra inscrita en las oficinas de OMIL del municipio de Caldera.

7.12.7 Se solicita al Titular mantener registro de vehículos motorizados, con hora de llegada, salida y velocidad del vehículo.

Respuesta: 7.12.7

El Proyecto contempla la construcción de un patio de parada y control de seguridad de vehículos que se situará aproximadamente a 28 km (en línea recta) al sureste de Copiapó en la Ruta C-401 (control de tráfico). En él se realizará un control de tiempo de viaje (subida y regreso), como también verificación de condiciones de los vehículos y porte de elementos de Protección Personal y Operación de Invierno. Además se realizará un control documental (autorizaciones para manejar, de subida del vehículo, confirmación de permisos de manejar). Además, se contempla la implementación de un Refugio en el sector Cuesta Castaños, el cual funcionará como punto de control en especial a las condiciones de la cuesta principalmente de los vehículos que suben y control de GPS – velocidad.

De acuerdo al Anexo 2-G Manual de Conducción del Estudio de Impacto Ambiental, todos los vehículos de transporte de carga deberán estar equipados con dispositivos de localización GPS. Estará prohibido desactivar estos dispositivos mientras el vehículo sea operado entre el Control de Tráfico/Patio de Estacionamiento y el sector Río Nevado.

7.12.8 En relación a la medida ambiental propuesta de planes de empleo y capacitación que está relacionada con el desarrollo de iniciativas de colocación laboral, se solicita que el Titular especifique cuales son las iniciativas a las que se refiere, durante cuánto tiempo las realizará, cuales son los resultados que espera obtener, que porcentaje de mano de obra a contratar será regional.

Respuesta: 7.12.8

CMC desarrollará un programa que tiene como propósito nivelar las competencias laborales de los habitantes de la Provincia de Copiapó. El programa cuenta con las siguientes iniciativas que se realizaran durante 4 años, a partir del primer semestre de 2012.

- Apoyo a la Nivelación de Estudios bajo el sistema on-line, destinado a personas mayores de 18 años que hayan salido del sistema público y rindan exámenes en modalidad libre.
- Cursos de oficios en conjunto con Fosis. Plan piloto de usuarios del Fosis hombres y mujeres de la provincia de Copiapó con ficha de protección social que no sea superior a 11.500 puntos.
- Desarrollo de Cursos de oficio en conjunto con Prodemu.

El resultado que se espera obtener de estas iniciativas es la preparación para la incorporación a la fuerza laboral que requerirá el desarrollo del Proyecto "Optimización Minero Cerro Casale" y otros proyectos.

7.12.9 En relación a la medida ambiental propuesta y que está relacionada con el apoyo en formación de educación técnica superior y capacitación de mano de obra, se solicita que el Titular especifique a qué tipo de apoyo concreto se refiere, a quienes está dirigido el apoyo (número de personas, edades de las personas a los que está dirigido, lugar de residencia de las personas etc.), cuales son los resultados que espera obtener, durante cuánto tiempo lo realizará.

Respuesta: 7.12.9

Compañía Minera Casale desarrollará un programa que tiene como objetivo el apoyo en la formación de educación técnica y capacitación de mano de obra, para los habitantes de la Provincia de Copiapó. El programa cuenta con las siguientes iniciativas que se realizaran a partir de enero de 2012, tales como:

- Intervención a Liceos Técnicos Profesionales de Tierra Amarilla y Copiapó.
- Apoyo al Centro de Formación Técnica Benjamín Teplizky.

Este programa está dirigido a alumnos de formación técnica, implementará cursos de Soldadura y Electricidad, para un período de 4 años, de rango etario libre, con residencia en la Provincia de Copiapó.

- Formación de recurso humano a través de cursos de oficio en alianza con Prodemu, Fosis; los beneficiarios de los mismos, no tienen restricciones asociadas a rango etario, sin embargo se privilegiará la formación y capacitación de recurso humano local.

El resultado que se espera obtener de estas iniciativas es la preparación para la incorporación a la fuerza laboral que requerirá el desarrollo del Proyecto "Optimización Minero Cerro Casale" y otros proyectos en la zona.

7.12.10 En relación al plan de comunicación e información con la ciudadanía del área de influencia, se solicita al Titular explicitar el contenido del Plan de Comunicación, la periodicidad, a través de qué medios, éste debe incorporar un fono reclamos (frente a mal comportamiento de los conductores) para ello los camiones deben estar bien identificados que tengan un logo que contendrá el nombre del proyecto, número de patente. Además establecer un Registro de Reclamos en sectores accesibles para los habitantes del sector.

Respuesta: 7.12.10

En efecto, como se describe en el Estudio de Impacto Ambiental, capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, ítem 6.7 Compromisos Voluntarios, con el objeto de permitir una mayor interacción entre la comunidad y el Proyecto, CMC pondrá a disposición de la población un Mecanismo de Reclamos el cual dará respuesta a las principales inquietudes generadas por el desarrollo del proyecto. Este mecanismo permitirá un acercamiento a las actividades de la compañía, ser un vínculo con las distintas áreas de la empresa a través de la Gerencia de Relaciones Comunitarias (quien administrará este mecanismo), y facilitará la entrega de respuestas oportunamente a quien hace el requerimiento de información.

El funcionamiento de este mecanismo está dado por la recepción de la información, mediante formularios dispuestos en las oficinas de Compañía Minera Casale en Copiapó, número telefónico, correo electrónico y jornadas en terreno a través de los profesionales del equipo de Relaciones Comunitarias de CMC. Este mecanismo permitirá discriminar según la gravedad de la consulta y/o denuncia acelerando los tiempos de respuesta para dar conformidad a quien emite la pregunta.

Este mecanismo se implementará durante toda la vida útil del Proyecto.

Además, como compromiso voluntario, CMC optimizará los compromisos adquiridos por la RCA 14/2002, manteniendo la interacción, relacionamiento y seguimiento a las comunidades del áreas de influencia dentro de las cuales se encuentran: Comunidad Cola Río Jorquera, Pai-Ote, wayra Manta Tujsi, El Torín, Los Loros, Unión Comunal de Juntas de Vecinos de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera, Sindicato de Pescadores entre otros del área de influencia directa, a fin de examinar en conjunto intereses de desarrollo socioeconómico y definir actividades sustentables, de manera que una vez efectuado el cierre del Proyecto la comunidad quede con un activo que pueda aplicar independientemente. Respecto al seguimiento esta actividad tendría por propósito verificar la evolución de las comunidades del área de influencia.

- En este sentido, CMC, como parte de su Plan de Relacionamiento Comunitario, realizará visitas reuniones mensuales a con cada una de las organizaciones mencionadas (sin perjuicio de otras nuevas que puedan incorporarse según la dinámica de vinculación comunitaria), dejando un informe reporte de cada una de estas reuniones.

- En estas reuniones se darán a conocer los avances del Proyecto, principales hitos de este, actividades de relevancia (transporte de cargas especiales, rutas, horarios; actividades de difusión, lugar y hora, por mencionar algunas), así como el parecer de la comunidad incluyendo la recepción de observaciones sobre actividades realizadas por CMC.

7.12.11 Se solicita al Titular indicar periodicidad del plan de Fomento de Proveedores, y como va ha ser sociabilizado.

Respuesta: 7.12.11

El Plan de fomento de proveedores locales, tal como se encuentra descrito en el EIA capítulo 7 sección 7.6.7 Plan de Sustentabilidad, literal b) "Planes de empleo y capacitación", requiere de un acabado catastro y diagnóstico de los proveedores locales, para luego formular un plan de fortalecimiento de capacidades. Dadas las características del proyecto, aun no se encuentran definidas las empresas de servicios que se contratarán. No obstante, el plan de Fomento de Proveedores Locales, se enmarca en el Convenio que CMC pretende establecer con FOSIS, descrito en el capítulo 12, en la sección 12.2.1.

Los procedimientos para la postulación serán informados a través del sitio web de relaciones comunitarias de CMC, www.casalerelacionescomunitarias.cl.

7.12.12 Según lo señalado por el Titular en el Capítulo 7. Plan de manejo ambiental, 7.6 Compromisos voluntarios, respecto Recursos Hídricos. Se considera fundamental las propuestas que pueda plantear voluntariamente el Titular en relación a la variable hídrica. Dado que el Titular es un nuevo usuario de la Cuenca del río Copiapó en su cabecera, al extraer agua de río la Gallina y Modificar continuidad de río Nevado, se considera relevante que se reconozca la actual situación hídrica a nivel de cuenca y nivel regional, en cuanto existe una reconocida escasez hídrica y sobre explotación del recurso agua. Bajo esta situación es importante que se entienda que todo nuevo proyecto en la región de Atacama debe generar esfuerzos que tiendan a mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y las áreas de relevancia ambiental de las cuencas de Atacama en relación al acceso en calidad y cantidad del recurso hídrico. Como es de conocimiento del Titular existen variados problemas de acceso al recurso hídrico en cantidad y calidad aguas abajo de sus instalaciones, que afectan a los sectores productivos mineros, agrícolas, sanitaria y ecosistemas. Dado lo anterior se solicita al Titular evaluar la posibilidad de generar una medida voluntaria que ayude a mejorar las condiciones hídricas aguas abajo. En este sentido se propone para su evaluación la compra de agua desalada y su disposición en cantidad y calidad acordada con la autoridad y empresa sanitaria para poder alimentar a la Comuna de Caldera y/o Chañaral en el periodo de vida útil del proyecto, con el fin de descomprimir el actual acuífero nº4 de la cuenca del río Copiapó de donde se extrae actualmente el agua para las comunas de Caldera, Chañaral, Tierra Amarilla y Copiapó. Dicha medida podrá ser un aporte concreto a asegurar el suministro hídrico a la población y ayudar a enfrentar la problemática hídrica de la cuenca.

Respuesta: 7.12.12

Se recuerda que el Proyecto no modifica la continuidad de las aguas del río Nevado, al mantener como compromiso inalterable la restitución de su caudal en cantidad y calidad.

Además, sólo se utilizarán las aguas del río La Gallina (de la cual es propietaria de los derechos pertinentes) durante los primeros años del Proyecto, ligado principalmente a las actividades de construcción.

Por último, el Proyecto presentado a evaluación ya considera la entrega a la comunidad de 5 l/s de agua con características de riego en la zona de Caldera.

En conclusión, se estima que la cesión durante toda la operación de estos 5 l/s cumple con los objetivos citados por la autoridad en cuanto a contribuir con un aporte concreto a enfrentar la problemática hídrica de la cuenca.

7.12.13 En relación al Compromiso Voluntario: Conservación y Fomento Patrimonial punto b) Realzar la cultura Colla mediante registro y publicación de un libro con las hierbas tradicionales de la comunidad y sus usos más habituales. Se solicita al titular señalar las técnicas por medio de las cuales recopilara la información relevante para cumplir con dicho objetivo y así mismo señalar con qué comunidades indígenas collas trabajara para esto. Al mismo tiempo, se le solicita aclarar cómo se hará cargo de difundir y distribuir los conocimientos y sabidurías rescatadas por medio de este trabajo considerando que entre las diferentes comunidades representantes de la cultura colla existen "diferencias" internas que dificultan un trabajo en conjunto para este fin. Por otra parte, se solicita al titular que considere recopilar y publicar libros sobre otras manifestaciones culturales de la comunidad colla relevantes para el conocimiento nacional e internacional.

Respuesta: 7.12.13

A fin de complementar lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental referido al Compromiso Voluntario, Conservación y Fomento Patrimonial: CMC realizará un trabajo conjunto con la Comunidad Colla Río Jorquera para la elaboración de un libro el cual recopile antecedentes, a través de trabajo de gabinete y trabajo de campo, entrevistas y registro fotográfico, dada la experiencia que posee la comunidad sobre el uso de hierbas medicinales. Además es relevante la recopilación de otras manifestaciones de esta comunidad colla, como lo son sus ceremonias, rituales y tradiciones. Todo este trabajo será apoyado por profesionales expertos en este ámbito.

Para la difusión de este libro se realizará una impresión de 2.000 ejemplares los cuales serán entregados a través de:

- Ceremonia de carácter masivo en la Región de Atacama en conjunto con la comunidad Colla, en la que participarían autoridades regionales, académicos, estudiantes y comunidad civil.
- Entrega de ejemplares a bibliotecas públicas de las comunas de Tierra Amarilla, Copiapó y Caldera.

- Entrega de ejemplares a Museo Regional de Atacama.
- Entrega de ejemplares a Escuelas Públicas de la Provincia de Copiapó.
- Entrega de ejemplares a la biblioteca nacional, al museo de historia natural y al museo de arte precolombino.

7.12.14 En relación al Compromiso Voluntario: Conservación y Fomento Patrimonial punto c) Construcción de museo de sitio en el sector de río Jorquera. Se solicita al titular indicar quienes se harán cargo administrativamente del museo, considerando que entre las diferentes comunidades representantes de la cultura colla existen "diferencias" internas que dificultan un trabajo en conjunto para este fin y por lo tanto se hace previsible que se generen competencias o disgustos provenientes de la selección de objetos y otras manifestaciones relevantes para la puesta en valor de las comunidades collas.

Respuesta: 7.12.14

Esta medida está contemplada para implementarse únicamente en la Comunidad Colla de Río Jorquera, por tanto no existirán diferencias entre comunidades. Para evitar cualquier posible conflicto interno se trabajará en estrecho contacto con la directiva de la comunidad mencionada y con la asamblea general.

Administrativamente, se considera como mejor medida que sea la propia comunidad colla de Río Jorquera quienes administren el museo de sitio, el cual, técnicamente consiste en el resguardo con una estructura sólida de sitios arqueológicos de interés para la comunidad con un diseño propio de la arquitectura Colla. Este trabajo se realizará en conjunto con la normativa sectorial correspondiente de la dirección de Monumentos Nacionales.

7.12.15 En relación al compromiso voluntario: Conservación y Fomento Patrimonial punto d) En Mejoramiento de las condiciones de seguridad a las comunidades del área de influencia, realizando inducciones continuas y permanentes a los trabajadores de CMC y de empresas contratistas en temas de conducción de vehículos y respeto a las comunidades. Se solicita el titular indicar las medidas para evaluar la eficacia de tales procedimientos de inducción e incorporar medidas adicionales para el mejoramiento de las condiciones de seguridad de la ruta.

Respuesta: 7.12.15

En cuanto a las medidas de educación general para la protección de sitios arqueológicos, la forma de cumplimiento aplicará de la siguiente manera:

- Se deberá instruir a los trabajadores del Proyecto para que dispongan de los conocimientos mínimos acerca la protección de los sitios arqueológicos y del patrimonio cultural existente y que les permita conocer la ubicación de los sitios identificados y aplicar los procedimientos de contingencia básicos ante la ocurrencia de hallazgos:

- Charlas de inducción a todos los trabajadores de la obra y operarios de maquinaria de todos los turnos. Se adjuntará copia del registro actualizado de realización y asistentes a las charlas en los informes mensuales de monitoreo. Se deberán presentar los contenidos de tales charlas para el visado del Consejo de Monumentos previo al inicio de la actividad.
- Se capacitará a los trabajadores respecto del valor de conservación y marco legal en torno a la protección y resguardo de los sitios arqueológicos. De esta manera, se propiciará la toma de conciencia respecto del valor patrimonial de los sitios existentes y se promoverá una conducta responsable. Se mantendrá un registro actualizado de las actividades de capacitación y de sus participantes.

Se instruirá al personal de la obra para que, en caso de detectar algún elemento de valor patrimonial (no antes identificado), se detengan las obras de construcción, se informe inmediatamente al supervisor de la faena para que éste comunique la contingencia al Jefe de operaciones y la Gerencia ambiental para que se implemente el Plan de Contingencia ante hallazgo.

8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN

8.1.1 Respecto a los pozos de recolección de soluciones, se solicita al Titular indicar si éstos contarán con sistema de detección de fugas en el caso que se produzca rotura en las carpetas de HDPE.

Respuesta: 8.1.1

El sistema de impermeabilización de las celdas del relleno sanitario tiene varias capas que conforman un mecanismo de detección de potenciales fugas. En caso de algún evento de aplicarán los Planes de contingencia correspondientes para corregir el problema (tal como se indica en respuesta a la observación 8.1.3 del presente Adenda).

8.1.2 Se le solicita al Titular detallar las medidas de seguridad que garantizan que no habrá fugas ni contaminación de algún componente ambiental (incluido suelo, agua, aire) de todo el Sistema SART.

Respuesta: 8.1.2

En respuesta a las observaciones 1.2.31 y 3.10.1.2 se han descrito el sistema de extracción de gases considerado en la planta SART.

Este sistema asegura la no existencia de fugas, permitiendo entregar a la atmósfera un flujo de gases libre elementos contaminantes, por lo que no habrá impactos sobre los componentes ambientales incluidos suelo, agua y aire.

8.1.3 Se solicita indicar al Titular el plan de contingencias en el caso de rotura o falla en el sistema de conducción de las soluciones.

Respuesta: 8.1.3

Medidas de Contingencia:

Durante la operación del relleno sanitario, en los sistemas de conducción de soluciones pudiera existir el riesgo de eventuales contingencias asociadas a derrames de soluciones. En este sentido se deberá considerar efectuar las siguientes acciones.

- Declarado el derrame, los trabajadores deberán detener la fuente del mismo considerando todas las medidas de seguridad aplicables. Adicionalmente, se deberá coordinar con el encargado de prevención de riesgos y/o medio ambiente.
- Una vez detenida la fuente u origen del derrame, se debe proceder al control del mismo, realizando zanja que permita controlar su flujo.
- Luego se deberá proceder a recoger la superficie que ha sido contaminada y se dispondrá en contenedores y/o bolsas herméticas, que serán dispuestas en tambores o contenedores especialmente acondicionados para almacenar residuos peligrosos.

- Todos los derrames producidos por roturas o fallas serán investigados y se asumirán las acciones necesarias para prevenir nuevos incidentes.

Medidas Preventivas:

Para evitar y/o prevenir el riesgo de derrame de concentrado debido a eventuales roturas o fallas se podrán establecer medidas siguientes medidas:

- Incorporadas al diseño de los sistemas de conducción.
- Medidas de inspección y mantenimiento de los sistemas de conducción de soluciones.

Plan de Contingencias y Control de Accidentes:

CMC implementará un Plan de Contingencias y Control de Accidentes durante todo el desarrollo del Proyecto, el cual contiene una serie de medidas y procedimientos tendientes a hacer frente a situaciones de emergencia provocadas por fallas operacionales o eventos naturales.

Al igual que lo señalado para el Plan de Prevención de Riesgos, CMC incorporará recomendaciones del IFC – Banco Mundial, en cuanto a: i) el sometimiento de este Plan a una periódica auditoría, con el propósito de establecer su grado de cumplimiento y efectividad; ii) la divulgación del Plan a la comunidad presente en el entorno al Proyecto, recogiendo permanentemente sus apreciaciones; iii) la consideración de asistir a la comunidad en caso de que la salud de sus miembros se viera afectada directamente por causa de la operación del Proyecto.

En términos generales, el Plan de Contingencias y Control de Accidentes contendrá los siguientes lineamientos:

- Se establecerán responsabilidades en cuanto a la implementación del Plan.
- Se conformarán brigadas de emergencias, para manejar las situaciones de emergencia, controlar las áreas afectadas y prevenir la contaminación y posibles daños a la salud de los trabajadores. Estos equipos de respuesta contarán con el equipamiento necesario para llevar a cabo su labor.
- Se establecerán puntos de encuentro y rutas de evacuación en caso de emergencias.
- Se implementará un sistema de alarmas para alertar peligros y transmitir información de seguridad.
- Se desarrollarán procedimientos específicos de respuesta ante cada tipo de situaciones de emergencias.
- Se procederá a documentar y registrar todos los incidentes detallando las lesiones, daños y pérdida de propiedad acontecida en cada evento.

- Posterior a la emergencia, se procederá a su evaluación, para identificar las causas, evaluar la efectividad de las medidas adoptadas, estableciendo su seguimiento y medidas de prevención futuras.
- Se efectuarán charlas de inducción a todos los trabajadores sobre temas de seguridad y salud ocupacional, la identificación de peligros y riesgos laborales.
- El Plan será sometido a revisión y actualización periódica, incluyendo la participación de la comunidad en aquellos temas que los puedan afectar directamente.

En el caso de una emergencia, CMC establecerá que las personas afectadas deberán seguir el siguiente procedimiento de acción:

- Evitar exponerse al propio peligro, al de los demás y al del medio ambiente.
- Procurar de manera segura de evitar una mayor pérdida de material o daño a equipos.
- Evaluar el grado de severidad de la emergencia.
- Determinar si existe riesgo inmediato a la salud o seguridad de las personas, procediendo a evacuar el área si el peligro es inminente.
- Dar aviso inmediato de toda emergencia al supervisor del área, para que este se contacte con el personal médico y con el nivel superior de gerencia.

Adicionalmente, se establecerán procedimientos específicos para dar respuesta a cada tipo de emergencias, los cuales están referidos a: eventos de incendio y explosión; accidentes en ruta; derrames de sustancias peligrosas; deslizamientos o filtraciones en área de planta de procesos; accidentes causados por eventos naturales; y alteración de sitios de interés patrimonial.

8.1.4 Se recomienda al Titular poseer en su flota de transporte, como así también a contratistas. Exigirles uso de un sistema de control de posición geográfica. (GPS) esto a fin de utilizar aquella información en caso de accidentes o para controles internos de la misma empresa.

Respuesta: 8.1.4

Se acoge la recomendación. El Proyecto contempla que todos los vehículos de transporte de carga estén equipados con dispositivo de localización GPS, tal como se detalla en el Anexo 2-G, página 5, Capítulo 2 Descripción de Proyecto en el EIA.

8.1.5 Se solicita al Titular limpiar laderas y bordes peligrosos de cerros donde puedan caer bloques rocosos de gran tamaño, que puedan provocar riegos y/o accidentes en las rutas.

Respuesta: 8.1.5

Se establecen las siguientes medidas de control de riesgos para el medio ambiente con relación a los accesos del Proyecto:

- Se procederá a hacer caer bloques importantes y peligrosos.
- Se estabilizarán las laderas donde sea necesario.
- Se construirán defensas consistentes en piscinas de decantación y amortiguación de flujos.

Todo lo anterior, de acuerdo a la RCA Nº14/2002, durante la etapa de construcción.

8.1.6 Se solicita al Titular, contar con un plan de contingencia en caso de accidentes de tránsito, éste deba ser presentado en el actual proceso de evaluación ambiental.

Respuesta: 8.1.6

En la sección 7.5.2 Plan Ante Accidentes en la Ruta, del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, se detalla el plan de contingencia en caso de accidentes de tránsito.

8.1.7 Se consulta al Titular si en el patio de estacionamiento habrá algún equipo médico en caso de alguna emergencia o primeros auxilios.

Respuesta: 8.1.7

El Proyecto contempla un equipo médico o de primeros auxilios en el área Planta-Mina. En el caso de emergencia médica en el patio de estacionamiento, se acudirá a dicho equipo el cual estará debidamente entrenado para una atención expedita.

8.1.8 Se recomienda al Titular incorporar un sistema de telecomunicaciones aprobado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y un sistema de seguimiento satelital de flota. En caso de poseer el sistema comunicacional Indicar la Resolución que aprueba el servicio de radiocomunicación de la empresa.

Respuesta: 8.1.8

Se acoge recomendación, CMC incorporará un sistema de telecomunicaciones aprobado por el Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y un seguimiento satelital de flota.

8.1.9 La lixiviación industrial de oro se realizará con cianuración. El cianuro es extremadamente tóxico y su manejo requiere sumo cuidado. Se debe tomar en cuenta, que la pila de lixiviación y los relaves son obras remanentes de grande dimensiones, al respecto el Titular señala que, "Depósito de Relaves de Limpieza: La fase de operación del depósito de relaves de limpieza comienza con la recepción de los relaves provenientes del circuito de destrucción de cianuro. El plan minero del proyecto considera una producción nominal estimada de 15 ktpd (miles de toneladas métricas por día) de relaves de limpieza durante 20 años de producción." En el marco de minimizar la posibilidad de que exista para la población, sus bienes o el medioambiente un riesgo por el derrame de éstos a cauces de agua, infiltración de napas y acuíferos, permanencia en las zonas de estériles contaminados o daño en la flora y fauna. Dado lo anterior se solicita al Titular un plan de contigencia ante cualquier accidente por derrame de este elemento, lo cual pondría en peligro no solamente a la cuenca entera, si no directamente a sus habitantes.

Respuesta: 8.1.9

En secciones anteriores se ha informado respecto a las medidas incorporadas en el diseño de la pila de lixiviación y el depósito de relaves de limpieza, las cuales dan cuenta de la baja probabilidad de un accidente por derrame de cianuro, ni tampoco de la infiltración de este en napas y acuíferos.

En particular respecto al depósito de relaves de limpieza, cabe destacar que este corresponde a una modificación del presente Proyecto, con el propósito de segregar los relaves de limpieza de manera de hacerse cargo de la diferente caracterización química de éstos y poder monitorearlos de manera focalizada. Para ello se ha considerado que el área de almacenamiento de estos relaves tenga un revestimiento completo de su base y en el talud del muro en contacto con estos relaves de limpieza a lo largo de toda la vida útil del depósito, lo que permite contener el material y sus compuestos en el área definida para tal propósito, sin comunicación con otras unidades. Además, este depósito contará con un sistema de detección de aguas de contacto en los drenes ubicados bajo el muro de confinamiento, que recirculará las aguas en caso de detectar presencia de aguas de contacto.

Por su parte, la pila de lixiviación contará con un sistema de revestimiento doble y un sistema de recolección y recuperación de filtraciones ubicadas entre ambas geomembranas.

Como medida de protección adicional, aguas abajo del botadero de estériles, se ubicará el sistema de control de infiltraciones que incluye un muro cortafugas que actuará como un barrera que permitirá la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para enviarlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto.

Por otra parte y en forma adicional a las medidas incorporadas en el diseño de las instalaciones, cabe destacar que el titular contempla el desarrollo de un Plan de Seguimiento y Cumplimiento de aguas superficiales y subterráneas en el Sector Cuenca Río Nevado (Anexo 2-J del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA), mediante el cual se verificará la mantención de la calidad del agua a lo largo de la etapa de operación del Proyecto y se indican planes de acción preliminares que se seguirán de acuerdo a distintos niveles de afección que se puedan dar, tanto en términos de calidad como de cantidad, en las aguas superficiales y subterráneas influenciadas por el Proyecto.

8.1.10 En caso de accidente que involucre la integridad de personas o del medioambiente dentro de la comuna de Caldera, se solicita al Titular informar al Departamento de Protección Civil de la Ilustre Municipalidad de Caldera, al teléfono 52 - 535586.

Respuesta: 8.1.10

Se acoge solicitud de informar al Departamento de Protección Civil de la Ilustre Municipalidad de Caldera, en caso de accidente que involucre la integridad de personas o del medioambiente dentro de la comuna de Caldera.

8.1.11 En caso de una emergencia de mayor o menor complejidad en la cual exista fuga desde el concentraducto, el Titular deberá contar con un procedimiento a seguir en caso de afectar suelo agrícola, flora o fauna nativa; el cual debe ser presentado en el actual proceso de evaluación.

Respuesta: 8.1.11

En la sección 7.5.5.5 Derrame de Concentrado en Concentraducto, del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, se detalla el procedimiento a seguir en el caso de producirse una fuga desde el concentraducto.

8.1.12 Dentro del plan de manejo de residuos peligrosos, el Titular señala que, el objetivo de Plan de Contingencia es controlar y minimizar los incidentes que puedan poner en riesgo la salud de los trabajadores y de la población, y entrega en términos generales los lineamientos de dicho plan, dentro de los cuales se contempla prevenir la contaminación del ambiente. Al respecto se solicita al Titular entregar dentro de este proceso de evaluación el procedimiento que operará cada vez que una emergencia afecte fauna silvestre, suelo agrícola, humedales y cauces de agua.

Respuesta: 8.1.12

El Plan de Contingencia Ambiental (sección 12 Anexo 2-B del Capítulo 2 Descripción de Proyecto) contiene las medidas y procedimientos específicos que CMC incorporará durante las etapas de construcción, operación y cierre del Proyecto para permitir la intervención eficaz en los sucesos de emergencia que puedan causar daños a la salud humana y el medio ambiente.

Se han presentado procedimientos y acciones concretas para dar una efectiva respuesta a cada una de las emergencias que se generen ante situaciones específicas (por ejemplo: incendios y/o explosión, derrames en bodegas, fugas en concentraducto, derrame en proceso productivo, derrame en transporte) dentro de todas las áreas del Proyecto.

Cabe señalar que se encuentran plenamente vigentes las medidas detalladas en la RCA Nº14/2002 (sección 7.12).

8.1.13 Se solicita al Titular analizar el riesgo ambiental por ruptura de la tubería de inyección de hipoclorito de sodio hacia el cajón de captación, medidas para evitar dicho riesgo y controlarlo en caso que ocurra o en caso que producto del análisis de riesgo lo recomiende, reemplazarlo por otro método de control de fouling.

Respuesta: 8.1.13

Ver respuesta a observación 1.22.10.

8.1.14 Respecto de los cruces con cauces superficiales del acueducto y concentraducto se solicita al Titular indique cuales son las medidas de prevención y contingencia en caso de roturas del ducto de transporte de concentrado y contaminación del cauce (por ejemplo, Río Figueroa) que ponga en riesgo la calidad de este recurso y el abastecimiento de agua para consumo humano.

Respuesta: 8.1.14

Medidas de prevención:

El concentraducto ha sido diseñado considerando un sistema de control y adquisición de datos del tipo SCADA, el cual se comunica con el sistema de control integral del proyecto (DCS o similar). Un nivel adicional de control lo constituye el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real. Este tipo de software realiza modelaciones numéricas del proceso de transporte, utilizando datos de entrada de las variables monitoreadas durante la operación del concentraducto, entre ellas el flujo en la estación de bombeo, el cual es contrastado con las emboladas (strokes por minuto) de las bombas principales, posee un contador que totaliza el número de emboladas por cada bomba en operación y presiones en estaciones de válvulas a lo largo del trazado. Esta modelación numérica es comparada con los datos reales de operación y de ahí se establecen desviaciones que son reportadas mediante alarmas al operador.

Medidas de contingencia:

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Adicionalmente, en ambos lados de los cruces de cauces principales (río Figueroa y quebrada Paipote), existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener un volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

8.1.15 El Titular deberá presentar un Plan de Contingencias con el objeto de enfrentar situaciones de contaminación del Río Nevado y su posible influencia en el abastecimiento de agua de asentamientos humanos, aguas abajo del proyecto; en caso de producirse contacto de aguas, con los residuos e instalaciones contempladas en el proyecto (relaves, ripios, estériles).

Respuesta: 8.1.15

El titular contempla el manejo de las aguas de contacto dentro del Plan Integral de Manejo de Aguas. Por lo tanto, se estima que no se requiere de la presentación de un Plan de Contingencias específico para ello.

Las aguas de contacto se han definido como las aguas naturales que toman contacto con los materiales del botadero de estériles, planta de procesamiento, acopio de sulfuros y de los depósitos de relaves. En el caso de la pila de lixiviación, corresponde a las aguas naturales que toman contacto con las infiltraciones provenientes de esta instalación. Por otro lado, las aguas de contacto corresponden a las aguas de consolidación de los relaves convencionales, las cuales se infiltran hasta llegar a los sistemas de drenaje.

Como parte del Plan Integral de Manejo de Aguas, se contempla que las aguas de contacto serán captadas en el sistema de control de infiltraciones para ser devueltas a la planta de procesamiento.

8.1.16 El Titular deberá contar con un plan de contingencia para controlar los posibles efectos de este impacto ambiental que pueda afectar asentamientos humanos cercanos y su posible influencia en el abastecimiento de agua para consumo humano, en caso de producirse accidentes con maquinarias y vehículos que involucren derrames de sustancias y/o residuos peligrosos a cauces superficiales de agua.

Respuesta: 8.1.16

Con respecto al plan de contingencia y control de accidentes, en el Capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental”, en el apartado 7.5, CMC establece un Plan de Contingencias y Control de Accidentes durante todo el desarrollo del Proyecto, el cual contiene una serie de medidas y procedimientos tendientes a hacer frente a situaciones de emergencia provocadas por fallas operacionales o eventos naturales. El plan de Plan de contingencias y Control de Accidentes incorpora recomendaciones del IFC – Banco Mundial, en cuanto a: i) el sometimiento de este Plan a una periódica auditoría, con el propósito de establecer su grado de cumplimiento y efectividad; ii) la divulgación del Plan a la comunidad presente en el entorno al Proyecto, recogiendo permanentemente sus apreciaciones; iii) la consideración de asistir a la comunidad en caso de que la salud de sus miembros se viera afectada directamente por causa de la operación del Proyecto.

En el numeral 7.5 se presentan procedimientos específicos para dar respuesta a cada tipo de emergencias, los cuales están referidos a: eventos de incendio y explosión; accidentes en ruta; derrames de sustancias peligrosas; deslizamientos o filtraciones en área de planta de procesos; accidentes causados por eventos naturales; y alteración de sitios de interés patrimonial.

8.1.17 Frente a derrames de sustancias peligrosas, el Titular debe contratar siempre los servicios de transporte de sustancias peligrosas a empresas que cuenten con las respectivas autorizaciones ambientales, incluidas los Planes de Contingencia. A la vez, debe verificar que se cumpla el D.S. 298, sobre transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.

Respuesta: 8.1.17

Se acoge la observación. Se agregará al Plan de Control de Contingencias y Control de Accidentes en la sección 7.5.3 es específico al Plan Ante Derrames de Sustancias Peligrosas como obligaciones del Jefe de Turno, las siguientes indicaciones:

- De producirse un derrame que requiera el transporte para disposición final de la sustancia derramada, será obligatorio contratar siempre los servicios de transporte a empresas que cuenten con las respectivas autorizaciones ambientales
- Siempre se verificará el cumplimiento del D.S. 298, sobre transporte de cargas peligrosas por calles y caminos.

8.1.18 Para el almacenamiento de sustancias peligrosas, se solicita al Titular tomar a modo de referencia para la construcción de estas instalaciones, el DS 78 sobre almacenamiento de sustancias peligrosas.

Respuesta: 8.1.18

Será considerado como referencia tal como se solicita.

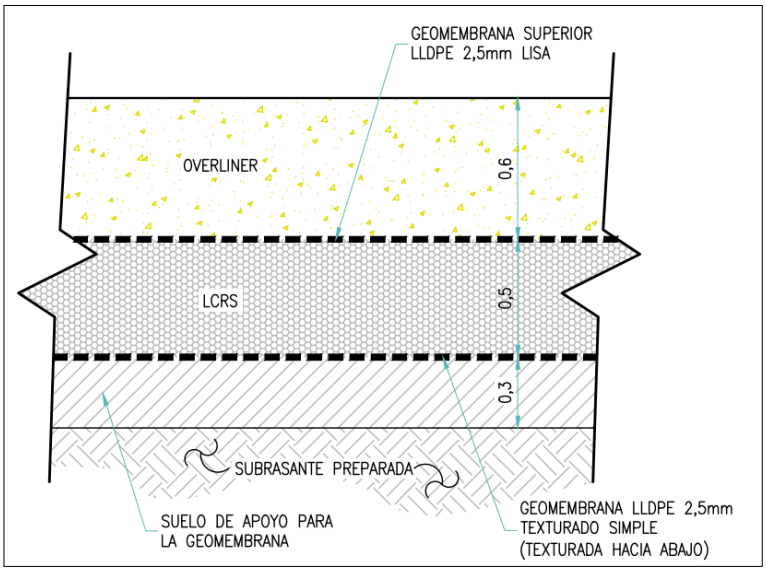
Las sustancias peligrosas almacenadas en las instalaciones o servicios de apoyo de las faenas mineras, ubicadas en el radio urbano, se someterán a las disposiciones del DS 78 sobre almacenamiento de sustancias peligrosas, en lo que fuere compatible con el Reglamento de Seguridad Minera. En las faenas de la industria extractiva minera (incluido las sustancias peligrosas) se cumplirá con las regulaciones del decreto Nº 132 de 2002 del Ministerio de Minería que aprueba el Reglamento de Seguridad Minera.

8.1.19 En la sección 2.3.1 Actualización del Plan Minero. Se consulta al Titular por el sistema a través del cual serán detectadas potenciales fallas en la primera capa de geomembrana. Se solicita al Titular detallar el funcionamiento de la instrumentación destinada a detectar las infiltraciones y las medidas operativas que se aplicarán al ser detectadas.

Respuesta: 8.1.19

En el área de almacenamiento de solución lixiviada, se utilizará un sistema de revestimiento de doble geomembrana, entre las cuales se colocará un relleno drenante de 0.5 m de espesor, para así poder contar con un sistema de recuperación de filtraciones (LCRS), como se muestra en la siguiente figura.

Figura 8-1. Sistema de Revestimiento Doble.



El material del LCRS, de acuerdo a la especificación técnica de movimientos de tierra, consiste en material procesado para el drenaje libre para su uso en el LCRS. Este material deberá cumplir con la siguiente especificación.

Tabla 8-1. Especificaciones material procesado.

Tamiz Estándar	Porcentaje que pasa en peso seco
19 mm (3/4 pulgada)	100
10 mm (3/8 pulgada)	40 - 70
Nº 4	0 - 50
Nº 40	0 - 20
Nº 200	0 - 10
Índice de plasticidad:	No plástico

En caso de existir una perforación de la geomembrana superior, las soluciones serán conducidas a través del LCRS hasta un sumidero en el punto más bajo del área de almacenamiento de solución lixiviada (aguas arriba del terraplén), desde donde mediante dos bombas sumergibles (una en stand by) se captarán las soluciones para ser retornadas al LCRS. De acuerdo a la memoria de cálculo de estimación de filtraciones, las infiltraciones serán del orden de 3.5×10^{-5} a 3.8×10^{-5} m^3/s.

Figura 8-2. Sumidero del LCRS.

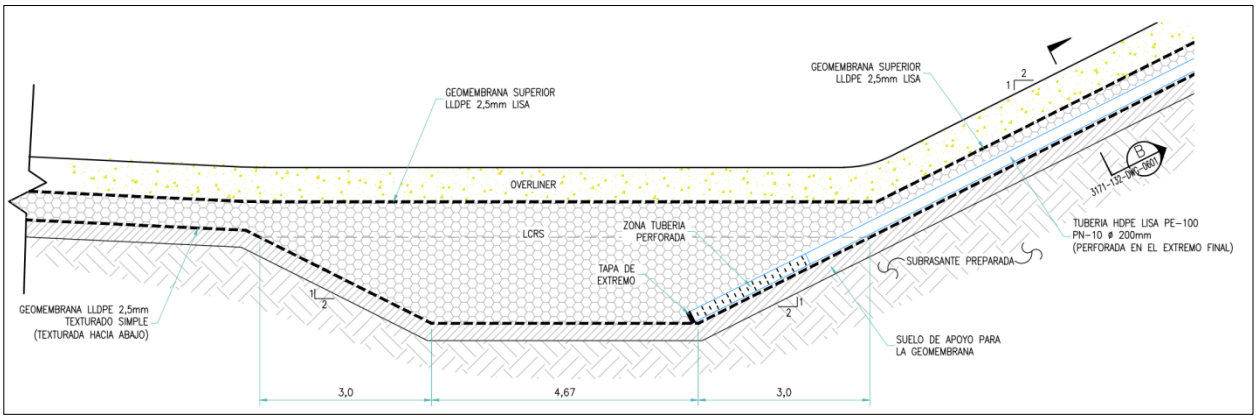
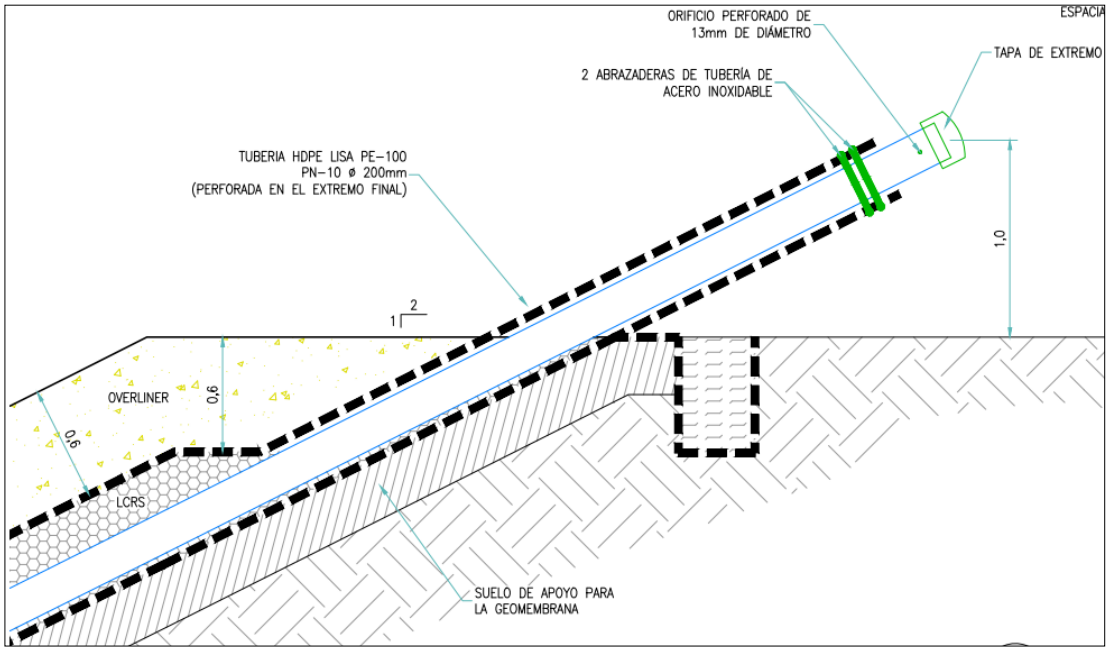


Figura 8-3. Detalle Superior de Tubería de Recuperación de Filtraciones



La bomba será de tipo sumergible con interruptor de nivel alto/bajo incorporado, de tal manera que bajo inmersión (presencia de solución) la bomba entra en operación en forma automática. El algoritmo de control de la bomba de detección de fugas residirá en el Sistema de Control de Procesos Principal. El tiempo de operación de la bomba será registrada en los archivos de tendencia del Sistema de Control de Procesos. Una operación continua superior a un período mínimo establecido (>12 horas por ejemplo) inmediatamente activará una alarma de fuga.

Durante la ingeniería de detalles se desarrollará un Manual de Operaciones, el cual incorporará el manejo de las filtraciones, además de otros temas.

8.1.20 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.2 Optimización de Procesos 2.3.2.4 Depósito de Relaves de Limpieza 2.3.2.4.4 Sistema de Recuperación de Aguas Claras, el Titular señala que: "El sistema de recuperación de aguas claras desde la laguna del depósito de relaves de limpieza estará constituido por bombas instaladas sobre balsas. El agua se transfiere de cada sistema de balsa a una tubería de colección por tubos flexibles ubicados en una pasarela flotante. El agua es transportada hasta un estanque de cabeza ubicado en el sector del estribo izquierdo del muro de confinamiento". Al respecto se solicita al Titular detallar la cantidad de aguas claras proyectadas a manejar. Se deberá describir el número de bombas y sus características. Dicho sistema debe contemplar los eventos pluviométricos y niveles más desfavorables que permitan generar un cálculo adecuado de la batería de bombas y capacidad de estanque de cabeza.

Respuesta: 8.1.20

El depósito de relaves de limpieza está diseñado para manejar de acuerdo a estándares de seguridad la Crecida Máxima Probable nival al interior de éste, siendo el mayor evento hidrológico que podría producirse. Por ello, el muro de contención está definido en función del almacenamiento de los relaves y del volumen asociado a este evento hidrológico extremo. De este modo, el diseño garantiza que el manejo de la Crecida Máxima Probable sea autónomo e independiente de la capacidad de bombeo de la operación, de la disponibilidad de energía y de cualquier consideración operacional relacionada con los sistemas de impulsión.

En particular, el sistema de recuperación de agua, está proyectado para reintegrar al proceso agua desde la laguna en condiciones de operación normal del depósito, independientemente de las variaciones hidrológicas. Sin desmedro de lo anterior, el diseño de los sistemas de recuperación de agua consideran variaciones típicas del diseño de estas unidades del orden de +10% a +20%, funcionales a los rangos tipo de una operación minera, y considera un sistema de bombeo con capacidad estimada para un caudal variable de entre 10% y 20% de los 1047 l/s, caudal total estimado a recuperar desde el total de depositación de relave.

El diseño del sistema de recuperación de aguas claras considera tres bombas verticales, una por balsa, de las cuales dos están en operación y una standby. Las características de la bomba vertical son las siguientes:

Tipo de bomba:	Turbina vertical (4 etapas)
Fabricante:	ITT Goulds o similar
Modelo:	VIT
Tamaño:	22BHC
Motor:	400 HP

Cabe señalar que las características de la bomba pueden presentar ajustes cuando se desarrolle la ingeniería de detalle.

8.1.21 En la sección 2.3.3.3 Área de Campamento y de Contratistas; en el contexto de potenciales fugas y daños al ambiente, se consulta al Titular cuál es el uso y protocolos operativos que se les da a los materiales radioactivos (densímetros).

Respuesta: 8.1.21

Se espera que durante la construcción de las obras del Proyecto sean utilizados densímetros del tipo densímetro nuclear, equipo radiactivo de tercera categoría cuya función principal será medir humedad y densidades de suelos, bases, áridos, hormigón y asfalto en las obras de construcción del Proyecto.

El uso de densímetros será efectuado por empresas contratistas que contarán con todos los permisos de la autoridad competente tanto para su transporte, almacenamiento y uso. Darán también pleno cumplimiento a la legislación vigente.

Para asegurar el adecuado manejo de los densímetros, durante la construcción se cumplirá con procedimientos operativos de gestión de seguridad para la protección radiológica (ver Anexo 8.1.21) y en el Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC (Anexo 1.12.7) se establecen las responsabilidades y obligaciones que deben cumplir las empresas contratistas para el uso, transporte y almacenamiento temporal de las fuentes radiactivas móviles que se usarán durante la construcción del Proyecto.

8.1.22 En lo que respecta al concentraducto, con la finalidad de garantizar la calidad del recurso hídrico, frente a eventuales fracturas y derrames en cauces, se consulta al Titular cómo se verificará que esta situación no se produzca. Al mismo tiempo, en la eventualidad de ocurrencia qué medidas se aplicarían.

Respuesta: 8.1.22

El concentraducto ha sido diseñado considerando un sistema de control y adquisición de datos del tipo SCADA, el cual se comunica con el sistema de control integral del proyecto (DCS o similar). Un nivel adicional de control lo constituye el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real. Este tipo de software realiza modelaciones numéricas del proceso de transporte, utilizando datos de entrada de las variables monitoreadas durante la operación del concentraducto, entre ellas el flujo en la estación de bombeo, el cual es contrastado con las emboladas (strokes por minuto) de las bombas principales y un contador que totaliza el número de emboladas por cada bomba en operación y presiones en estaciones de válvulas a lo largo del trazado. Esta modelación numérica es comparada con los datos reales de operación y de ahí se establecen desviaciones que son reportadas mediante alarmas al operador.

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con

líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre la estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Adicionalmente, en ambos lados de los cruces de cauces principales (río Figueroa y quebrada Paipote), existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener el volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

8.1.23 Para prevenir derrames y actuar diligente frente a eventuales accidentes de Derrames de Sustancias Peligrosas, se solicita al Titular que identifique y georreferencie los puntos sensibles de alto valor por biodiversidad por donde camiones se desplacen con sustancias peligrosas. Al momento de entregar la hoja de ruta a los conductores se le debe informar sobre la existencia de zonas sensible, que tenga que ver fundamentalmente con humedales, vegas, bofedales, pajonales y cursos de agua asociados a ríos. Para cada tipo de sustancia peligrosa el Titular debe precisar el protocolo de acción y el tiempo estimado de llegada. Asimismo debe poner a disposición el sistema de aviso a las autoridades. El Titular debe hacer una propuesta de los tiempos que se demorará en que actúen los equipos de emergencia.

Respuesta: 8.1.23

Se acoge observación, de manera de prevenir derrames y actuar frente a eventuales accidentes de derrames de sustancias peligrosas, se identificarán y georreferenciarán los puntos sensibles de alto valor por biodiversidad por donde camiones se desplacen con sustancias peligrosas y se informara a través de las hojas de ruta a los conductores de la existencia de estas zonas sensibles.

Los protocolos de acción para cada tipo de sustancia peligrosa, el sistema de aviso a las autoridades y el detalle de las acciones de los equipos de emergencia ante un derrame, se indican en el Reglamento de Transporte, Manipulación, Almacenamiento y Uso de Sustancias y Elementos Peligrosos de CMC (Anexo 1.12.7).

8.1.24 En caso de que ocurra un derrame de Concentrado en Concentraducto el Titular propone "Proceder a la limpieza del terreno afectado, derivando el concentrado derramado y suelo afectado a piscinas de emergencia". Además de esta acción, el Titular deberá evaluar el sector afectado y adoptar medidas de reparación o restauración de la biodiversidad. El resultado de la medida deberá evaluarse en conjunto con los servicios competentes.

Respuesta: 8.1.24

Cabe señalar que el Concentraducto ha sido diseñado considerando un sistema de control y adquisición de datos del tipo SCADA, el cual se comunica con el sistema de control integral del

proyecto (DCS o similar). Un nivel adicional de control lo constituye el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real. Este tipo de software realiza modelaciones numéricas del proceso de transporte, utilizando datos de entrada de las variables monitoreadas durante la operación del Concentraducto, entre ellas: flujo en la estación de bombeo, el cual es contrastado con las emboladas (strokes por minuto) de las bombas principales y un contador que totaliza el número de emboladas por cada bomba en operación y presiones en estaciones de válvulas a lo largo del trazado. Esta modelación numérica es comparada con los datos reales de operación y de ahí se establecen desviaciones que son reportadas mediante alarmas al operador.

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el Concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre la estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Con respecto a cruces de cauces, en ambos lados del río Figueroa y quebrada Paipote existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener el volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

Tal como indica esta SEREMI el resultado de estas medidas deberán evaluarse en conjunto con los servicios públicos.

A continuación se detallan acciones específicas a realizar inmediatamente ocurrida la contingencia:

- Descripción de la emergencia, indicando el lugar específico de la ocurrencia, cuantificación de fuga, área de influencia, duración y magnitud del evento y los principales efectos en el medio ambiente.

- Detalle de cada una de las medidas a implementar.
- Evaluación en el lugar de los efectos en los recursos y resultados de los monitoreos inmediatos realizados en el área de influencia de la emergencia.
- En caso de ser necesario, se deberá elaborar un programa de medidas de descontaminación, que deberá ser aprobado por los organismos pertinentes según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En caso de ser necesario se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas, se deberá indicar los parámetros a monitorear, el área de monitoreo, procedimientos y frecuencia. Todo este proceso deberá ser aprobado por los organismos pertinentes, según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En el caso particular, que se viera afectada fauna silvestre se deberá proceder a rescatar inmediatamente a las especies que estuvieran o pudieran verse afectadas. Se deberá coordinar con SAG estas acciones como también el lugar a relocalizar las especies. Este lugar deberá estar libre de contaminación y se deberá evaluar en conjunto con SAG el posible retorno de las especies a su lugar de origen.
- En el caso de la flora silvestre, se coordinará con CONAF las acciones a seguir para asegurar la protección y mantención de la flora silvestre en el lugar.
- Todas las actividades, incluidos los resultados y su evaluación, serán informadas oportunamente a la autoridad regional correspondiente.

Cabe destacar, que dentro del diseño de ingeniería del Proyecto CMC contempla todas las medidas de seguridad y los procedimientos adecuados para minimizar los riesgos de derrame.

Además, dentro del contexto del Sistema de Gestión que CMC implementará para el Proyecto, se deberán establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas establecidas en el Plan, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

9 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA

9.1.1 Se solicita al Titular revisar los indicadores de seguimiento ya que la mayoría de ellos corresponde a acciones y no se encuentra definido un valor umbral que se deba alcanzar y que dé cuenta del éxito de la medida implementada.

Respuesta: 9.1.1

Los umbrales de cumplimiento, cuando así lo amerita la medida, están establecidos como parámetros de medición, los que pueden ser alcanzados o no y de eso da cuenta el indicador, que en definitiva puede ser un informe de resultados de la medida. Por lo anterior, se debe entender que para cada medida deben actuar en conjunto los indicadores y los parámetros ofrecidos (cuando son pertinentes) y deben necesariamente estar cumplidos al interior de los informes correspondientes, en las fechas propuestas para cada uno de ellos.

9.2 Recurso Hídrico

9.2.1 En relación a lo anterior, en el numeral 2.3 del Anexo 2-1, el Titular compromete el monitoreo de niveles de la Laguna Verde con frecuencia trimestral, por medio de tres limnímetros: el primero de ellos ubicado en el ingreso del río Peñas Blancas a la Laguna; el segundo en un punto al interior de la Laguna, cercano a la ribera sur; y el tercero en un punto al interior de la Laguna, cercano a la ribera norte. Por otra parte, agrega que, documentará fotográficamente las condiciones de la laguna durante cada jomada de monitoreo. Al respecto, el Titular no precisa con suficiente detalle la validez de las mediciones que estima realizar, por lo cual se solicita presente un plan de monitoreo en el que describa con mayor claridad el monitoreo de niveles del complejo Lacustre, definiendo al menos lo siguiente: precisión de los puntos de monitoreo (señala coordenadas WGS 84), justificación de su distribución, equipamiento e infraestructura que utilizará en cada punto, frecuencia de medición, qué tipo de análisis fotográfico realizará, entre otros aspectos; todo ello a fin de verificar la hipótesis del Titular respecto de la nula afección de los aportes que recibe la Laguna Verde dada la explotación del acuífero de Piedra Pómez con motivo del proyecto en evaluación.

Respuesta: 9.2.1

Se acoge la observación y se realizará la actividad según lo solicitado por la autoridad. Para efectos del monitoreo permanente en la Laguna Verde, se implementarán las siguientes medidas:

- Control de nivel superficial en tres puntos de la Laguna, los cuales se describen en la Tabla 9-1. Dichos niveles serán registrados trimestralmente con una precisión al centímetro.
- Respecto a las mediciones de calidad, éstas se realizarán en los mismos puntos en los que se medirán niveles, con una frecuencia trimestral, tal como se indica en el Cuadro 68.1. Los parámetros en cada análisis se presentan en la Tabla 9-2.

Tabla 9-1. Ubicación de los Puntos de Monitoreo Laguna Verde

Punto Aforo	Referencia	Parámetro	Frecuencia
LV-1	Ingreso del río Peñas Blancas a la Laguna	Nivel	Trimestral
		Calidad Agua	
LV-2	Interior de la Laguna, cercano a la ribera sur	Nivel	Trimestral
		Calidad Agua	
LV-3	Interior de la Laguna, cercano a la ribera norte	Nivel	Trimestral
		Calidad Agua	

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-2. Parámetros de Calidad de Aguas a monitorear

Físico-Químicos	Metales Totales	Metales Disueltos
Alcalinidad Total	Manganeso (Mn)	Cromo (Cr)
Conductividad	Molibdeno (Mo)	Cobre (Cu)
pH	Sodio (Na)	Hierro (Fe)
Sólidos Disueltos Totales	Niquel (Ni)	Potasio (K)
Sólidos Suspendidos Totales	Fósforo (P)	Litio (Li)
Inorgánicos	Plomo (Pb)	Magnesio (Mg)
Cloruro	Selenio (Se)	Molibdeno (Mo)
Dureza Total (Ca + Mg)	Sílice (Si)	Sodio (Na)
Fluoruro	Estaño (Sn)	Niquel (Ni)
NH3 – N	Estroncio (Sr)	Fósforo (P)
Nitrito	Titanio (Ti)	Plomo (Pb)
Nitrato	Talio (Tl)	Antimonio (Sb)
Fosfato	Uranio (U)	Selenio (Se)
Sulfato	Vanadio (V)	Sílice (Si)
Metales Totales	Zinc (Zn)	Estaño (Sn)
Plata (Ag)	Mercurio Total (Hg)	Estroncio (Sr)
Berilio (Be)	**Metales Disueltos**	Zinc (Zn)
Bismuto (Bi)	Plata (Ag)	Mercurio Total (Hg)
Calcio (Ca)	Aluminio (Al)	Porcentaje de Sodio %
Cadmio (Cd)	Arsénico (As)	
Cobalto (Co)	Boro (B)	
Cromo (Cr)	Bario (Ba)	
Cobre (Cu)	Berilio (Be)	
Hierro (Fe)	Bismuto (Bi)	
Potasio (K)	Calcio (Ca)	
Litio (Li)	Cadmio (Cd)	
Magnesio (Mg)	Cobalto (Co)	

Fuente: Elaboración Propia.

Asimismo, en cada una de las mediciones en terreno se registrarán las condiciones del entorno mediante fotografías y mediciones de parámetros in-situ que serán incorporadas en un documento de terreno que resuma la información levantada en esta actividad.

9.2.2 En el numeral 2.1 del Anexo 2-F, el Titular señala que, el programa de monitoreo considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de parámetros físicos-químicos de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, correspondiendo a los puntos SW-04, SW-08 y SW-10. Al respecto, de acuerdo a la ubicación del punto SW-10, este se ubica en el Río Turbio aguas abajo de la confluencia con el Río Cachitos, esto es, aguas abajo de 3 Ríos afluentes (Río La Gallina, Pircas Negras y Cachitos). Por otra parte, el Titular agrega que, existe un número adicional de estaciones de monitoreo que se han levantado durante el periodo de línea de base, las que continuarán su medición para disponer de datos durante las etapas futuras del proyecto, sin señalar cuáles serían estos puntos adicionales. Al respecto, se estima insuficiente las estaciones definitivas propuestas, toda vez que resulta pertinente contar con registros en los indicados afluentes a fin de identificar con claridad la fuente de origen frente a la ocurrencia de eventos de aumento de concentraciones de algunos de los parámetros monitoreados en determinados flujos superficiales. Asimismo, se hace presente al Titular que, estas nuevas estaciones deberán contar con el mismo estándar de infraestructura y equipamiento que las estaciones ya propuestas. Por lo anterior, se solicita al Titular proponer una batería de puntos de monitoreo en conformidad a lo señalado precedentemente.

Respuesta: 9.2.2

Efectivamente, en el Anexo 2-F no se incluyó el detalle de las estaciones adicionales, sólo en la Tabla 2 del Anexo 2-J. A continuación, en la Tabla 9-3, se indican todos los puntos que formarán parte de la red de monitoreo de aguas superficiales del Proyecto Cerro Casale.

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad, se incluirán cinco puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-13 (río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina), SW-07 (río Pircas

Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

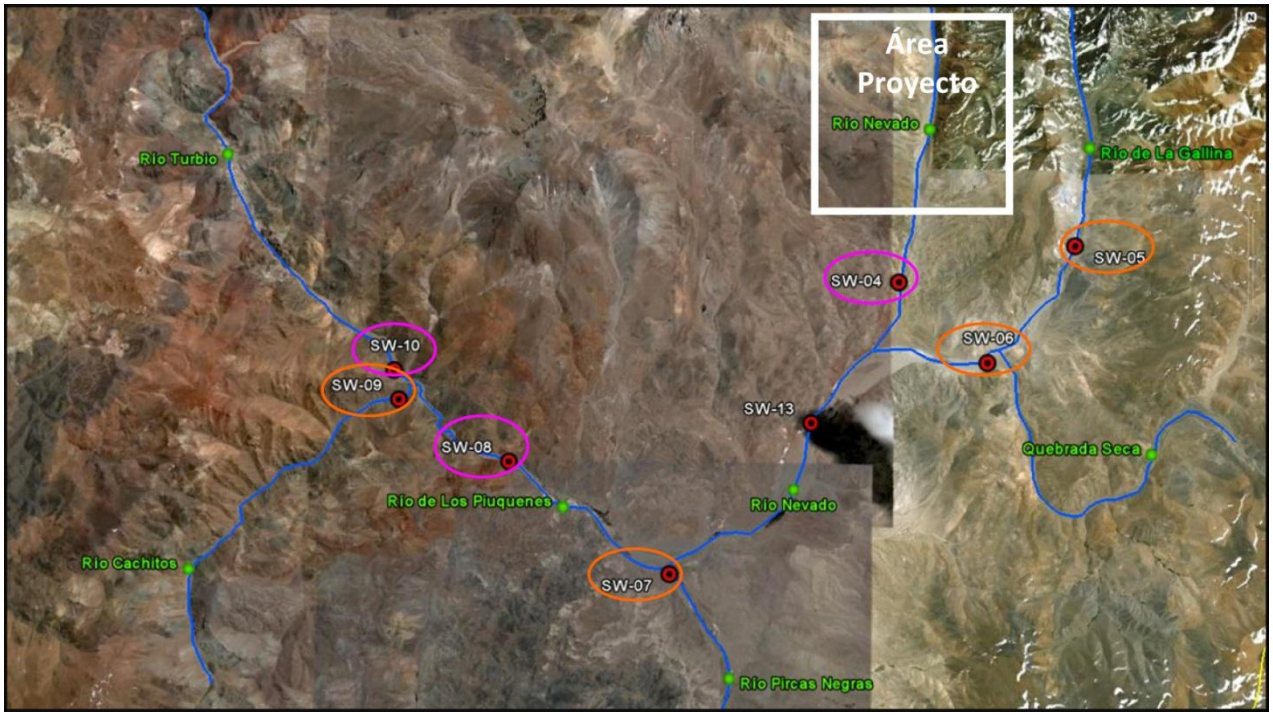
Tabla 9-3. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110		X		X
SW-07	Río Pircas Negras	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del Proyecto Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

En la Figura 9-1 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

Figura 9-1. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas



9.2.3 En el numeral 2.2 del Anexo 2-J, el Titular señala que, el programa preliminar de monitoreo de aguas subterráneas asociado al sector de Nevado, se desarrollará durante las etapas de construcción, operación y cierre/abandono del proyecto. Agrega además que, éste mismo podrá ser modificado durante las operaciones y/o cierre para reflejar las consideraciones de los resultados de monitoreo y planes del Proyecto. Al respecto, se hace presente al Titular que cualquier tipo de modificación que el Titular contemple para el plan de monitoreo de aguas subterráneas, o cualquier otro plan con motivo del proyecto que se refiera a materias de competencia de la DGA, deberá necesariamente ser visado por dicho servicio.

Respuesta: 9.2.3

Se acoge la observación. Cualquier tipo de modificación al plan de monitoreo de agua subterránea, será informado con anterioridad a la Dirección General de Aguas Región de Atacama.

9.2.4 En el numeral 2.2 del anexo 2-J sobre plan de monitoreo de aguas subterráneas, el Titular señala que, para el etapa de operación, y respecto al sitio de monitoreo de agua subterránea, propone un único punto de monitoreo, ubicado en el mismo sector de la estación SW-04. Sobre lo planteado, se estima insuficiente la propuesta, por cuanto el Titular también debe considerar el monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas presentes aguas arriba de las instalaciones mineras de tal modo de asegurar la continuidad en lo que a calidad de aguas subterráneas respecta, y bajo el mismo estándar. Por otra parte, de considerar sólo el punto antes señalado, el Titular sólo estaría considerando aisladamente lo que ocurre directamente aguas abajo de las instalaciones mineras, sin contar con referencias válidas y representativas de otros puntos asociados a la cuenca del Río Nevado y sus conexiones (La Gallina, Pircas Negras, Cachitos y otros). Por lo anterior, se solicita al Titular proponer dentro de su plan de monitoreo de aguas subterráneas una nueva batería de puntos de monitoreo de calidad de aguas subterráneas en conformidad a lo planteado anteriormente, los que también deberán corresponder al mismo estándar de punto denominado 0W09-12 indicado en la Tabla N° 3 del numeral 2.2 del Anexo 2-J, y en particular, aguas arriba de las instalaciones mineras y en las quebradas afluentes del sector de estudio (La Gallina, Pircas Negras y Cachitos). Mismo requerimiento es solicitado para la etapa de construcción. También, se hace presente que, en estos nuevos puntos el Titular deberá monitorear niveles de aguas subterráneas.

Respuesta: 9.2.4

Respecto al sistema acuífero del sector del río Nevado, es importante mencionar que debido a la presencia del Proyecto y sus obras relacionadas, en particular por el Muro Cortafugas, dicho sistema se verá completamente intervenido, y todas las aguas subterráneas asociadas serán captadas, impidiendo su escurrimiento hacia aguas abajo.

Tal como se indica en el acápite 2.3.6.2.4 del Capítulo 2 del EIA, aguas abajo del Muro Cortafugas, se tiene un sistema de control de infiltraciones que tiene, por una parte, el objetivo de ser una barrera que permita la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para enviarlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto. Por otra parte, aguas abajo del muro cortafuga, agua tratada proveniente de Piedra Pómez se restituirá al cauce del río Nevado, lo cual permitirá tanto el control del paso de las infiltraciones como mantener el aporte de agua desde la cuenca superior del río Nevado hacia el sistema hídrico del río Copiapó.

Los componentes del sistema de control de infiltraciones son: piscina pila de lixiviación, piscina desarenadora, piscina de aguas de contacto y zanja drenante (incluye una estación de bombeo), muro cortafuga (cortina de inyección, pared moldeada y núcleo de arcilla), pozos de restitución, planta de osmosis inversa río Nevado y piscinas de infiltración.

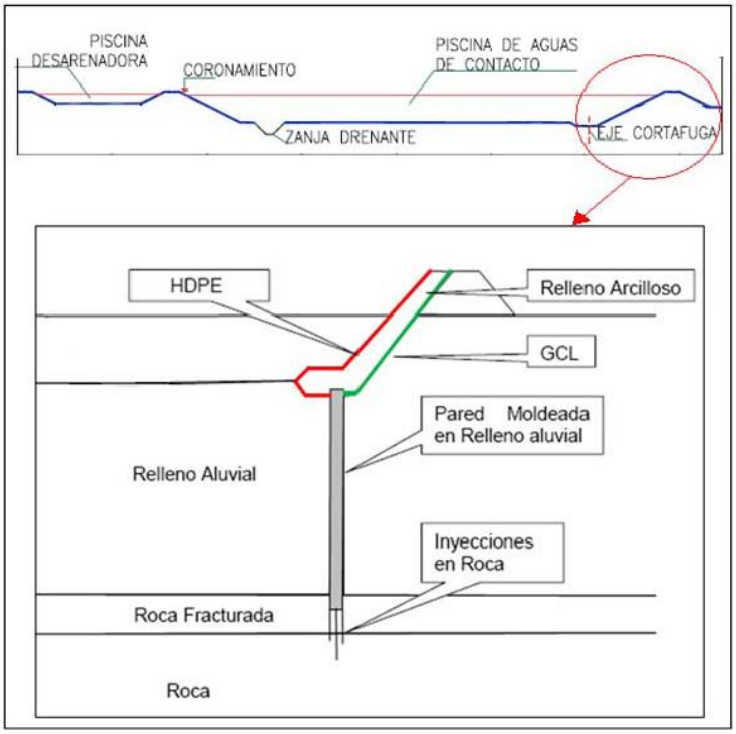
El muro cortafuga sellará el valle interrumpiendo el flujo subterráneo y permitiendo el afloramiento y captación de estas infiltraciones para luego ser recirculadas a la planta de procesamiento.

Una planta de osmosis inversa realiza el tratamiento de parte de las aguas provenientes de Piedra Pómez para posteriormente restituirlas al río Nevado y así mantener los caudales de línea base.

Para aumentar la efectividad en el control de infiltraciones, se considera colocar pozos de restitución aguas abajo del muro cortafuga para que infiltren aguas (provenientes de la planta de osmosis inversa) generando un contragradiente en el muro cortafuga y a la vez restituyan agua al cauce del río Nevado. El resto del agua necesaria de restituir al cauce del río Nevado se realiza con dos piscinas de infiltración ubicadas aguas abajo.

El muro cortafuga consiste en un muro revestido con arcilla y geomembrana, una pared moldeada en el sector del relleno aluvial, y una cortina de inyecciones complementaria, en la roca inmediatamente subyacente, de modo que se controle el paso de las infiltraciones hacia aguas abajo del muro. En la Figura 9-2, se presenta la sección transversal tipo del muro cortafuga.

Figura 9-2. Sección Transversal Tipo del Muro Cortafuga.



La pared moldeada, se construye desde la cota de fondo de la piscina de aguas de contacto (3693 m.s.n.m.), cruzando el relleno aluvial hasta llegar a la roca fracturada, llegando a una profundidad máxima de 30 m. Posteriormente este sistema se extiende a la roca basal mediante una cortina de inyecciones de lechada, que frene el paso de aguas de contacto hacia el valle.

De acuerdo a los datos entregados respecto al diseño del sistema de control de infiltraciones (para más detalles ver Capítulo 2 del EIA), se puede indicar que el Proyecto no generará

efectos en el acuífero hacia aguas abajo ni en los sistemas aledaños (río La Gallina, por ejemplo), tanto en términos de calidad como de cantidad.

Pese a lo anterior, en cuanto al aseguramiento que el Proyecto entrega respecto a la no afección hacia aguas abajo de las aguas subterráneas, se incluirá un pozo de monitoreo inmediatamente aguas abajo del Muro Cortafugas, que permita un control permanente en dicha área.

Además, y tal como se indica en la respuesta a la observación 9.2.23, se incluirá dentro de la red de monitoreo de aguas subterráneas el pozo PA-03 (considerado en la línea base del EIA del Proyecto), que se ubica en la parte baja de la sub-cuenca del río de La Gallina, en las coordenadas UTM (PSAD 56) 473.640 E y 6.916.878 N.

9.2.5 En el numeral 2.1 del Anexo 2-F del EIA, el Titular se refiere al monitoreo en la captación y la devolución de aguas de no contacto que será captada en la parte alta de la cuenca del río Nevado y será conducida mediante la tubería de desvío provisorio a la parte baja de dicha cuenca, aguas abajo del área de las instalaciones del Proyecto y aguas arriba de la estación SW-04. Sin embargo, el Titular no describe con precisión de qué forma procederá con tal monitoreo, ya sea en términos de monitorear la calidad de las aguas que ingresarán y saldrán por la tubería, así como los caudales de entrada y salida del mismo ducto. Por lo anterior, se solicita al Titular describa con más detalle cómo abordará ese proceso de medición.

Respuesta: 9.2.5

Efectivamente, en el numeral 2.1 del Anexo 2-F no se dan mayores detalles respecto al monitoreo de las aguas no contactadas de la parte alta de la cuenca.

Se contempla el seguimiento de la calidad del agua de no contacto que será captada en la parte alta de la cuenca del río Nevado y será conducida mediante tuberías de desvío a la parte baja de dicha cuenca, aguas abajo del área de las instalaciones del Proyecto y aguas arriba de la estación SW-04. Para ello se considera el monitoreo de la calidad del agua, en un punto en el que ya se encuentren los aportes de todas las obras de intercepción (nacimiento tubería de desvío, luego de recibir el agua de todas las obras de intercepción), y además, se contempla el monitoreo de la calidad de las aguas desviadas justo antes de ser devueltas al río Nevado.

En Tabla 9-4 se presenta la descripción y frecuencia de monitoreo en los puntos de estudio. Para la frecuencia de monitoreo se dividieron los parámetros en los dos grupos indicados anteriormente, Lista Corta (Tabla 9-5) y Lista Larga (Tabla 9-6).

Respecto a los caudales desviados se contará con un sistema en línea, que permitirá levantar información a nivel horario, tanto en la entrada como en la salida del túnel.

Tabla 9-4. Red de Monitoreo Aguas no Contactadas

Sitio Monitoreo	Parámetros	Frecuencia
Sección Inicio Tubería Desvío	Caudales	Continua
	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral
Sección Final Tubería Desvío	Caudales	Continua
	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-5. Lista Corta Parámetros de Calidad

Parámetros	Unidad	Descripción
Alcalinidad Total	(mg/L CaCO3)	Alcalinidad Total, Volumetría
Conductividad	(µS/cm)	Conductividad eléctrica, Potenciometría
pH	--	pH por Potenciometría
Cianuro Total	(mg/L)	Cianuro Total
Sulfato	(mg/L)	Sulfato por Gravimetría
Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	Cadmio Total, ICPMS
Cobalto Total (Co)	(mg/L)	Cobalto Total, ICPMS
Cobre Total (Cu)	(mg/L)	Cobre Total, ICPMS
Hierro Total (Fe)	(mg/L)	Hierro Total, ICPOES
Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	Manganeso Total, ICPMS
Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	Molibdeno Total, ICPMS
Niquel Total (Ni)	(mg/L)	Níquel Total, ICPMS
Estaño Total (Sn)	(mg/L)	Estaño Total, ICPMS

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-6. Lista Larga Parámetros de Calidad

Parámetros	Unidad	Descripción
Físico-Químicos		
Alcalinidad Total	(mg/L CaCO3)	Alcalinidad Total, Volumetría
Conductividad	(µS/cm)	Conductividad eléctrica, Potenciometría
pH	--	pH por Potenciometría
Sólidos Disueltos Totales	(mg/L)	Sólidos Disueltos Totales, Gravimetría
Sólidos Suspendidos Totales	(mg/L)	Sólidos Totales Suspendidos, Gravimetría
Inorgánicos		
Cianuro Total	(mg/L)	Cianuro Total
Cloruro	(mg/L)	Cloruro por Volumetría
Dureza Total (Ca + Mg)	(mg/L)	Dureza Total, Cálculo
Fluoruro	(mg/L)	Fluoruro por Potenciometría
NH3 - N	(mg/L)	Nitrógeno Amoniacal
Nitrito	(mg/L)	Nitrógeno Nitrito
Nitrato	(mg/L)	Nitrógeno Nitrato
Fosfato	(mg/L)	Fósforo Total
Sulfato	(mg/L)	Sulfato por Gravimetría
Metales Totales		
Plata (Ag)	(mg/L)	Plata Total, ICPMS
Aluminio (Al)	(mg/L)	Aluminio Total, ICPMS
Arsénico (As)	(mg/L)	Arsénico Total, ICPMS
Boro (B)	(mg/L)	Boro Total, ICPMS
Bario (Ba)	(mg/L)	Bario Total, ICPMS
Berilio (Be)	(mg/L)	Berilio Total, ICPMS
Bismuto (Bi)	(mg/L)	Bismuto Total, ICPMS
Calcio (Ca)	(mg/L)	Calcio Total, ICPOES
Cadmio (Cd)	(mg/L)	Cadmio Total, ICPMS
Cobalto (Co)	(mg/L)	Cobalto Total, ICPMS
Cromo (Cr)	(mg/L)	Cromo Total, ICPMS
Cobre (Cu)	(mg/L)	Cobre Total, ICPMS
Hierro (Fe)	(mg/L)	Hierro Total, ICPOES
Potasio (K)	(mg/L)	Potasio Total, ICPOES
Litio (Li)	(mg/L)	Litio Total, ICPMS
Magnesio (Mg)	(mg/L)	Magnesio Total, ICPOES
Manganeso (Mn)	(mg/L)	Manganeso Total, ICPMS
Molibdeno (Mo)	(mg/L)	Molibdeno Total, ICPMS
Sodio (Na)	(mg/L)	Sodio Total, ICPOES
Niquel (Ni)	(mg/L)	Níquel Total, ICPMS
Fósforo (P)	(mg/L)	Fósforo Total, ICPOES

Parámetros	Unidad	Descripción
Plomo (Pb)	(mg/L)	Plomo Total, ICPMS
Antimonio (Sb)	(mg/L)	Antimonio Total, ICPMS
Selenio (Se)	(mg/L)	Selenio Total, ICPMS
Sílice (Si)	(mg/L)	Silicio Total, ICPOES
Estaño (Sn)	(mg/L)	Estaño Total, ICPMS
Estroncio (Sr)	(mg/L)	Estroncio Total, ICPMS
Titanio (Ti)	(mg/L)	Titanio Total, ICPOES
Talio (Tl)	(mg/L)	Talio Total, ICPMS
Uranio (U)	(mg/L)	Uranio Total, ICPMS
Vanadio (V)	(mg/L)	Vanadio Total, ICPMS
Zinc (Zn)	(mg/L)	Zinc Total, ICPMS
Mercurio Total (Hg)	(mg/L)	Mercurio total por CVAAS
Orgánicos		
Compuestos Fenólicos	(mg/L)	Fenoles por Colorimetría
Coliformes Fecales	(NMP/100 mL)	Coliformes Fecales por Tubos Múltiples
Coliformes Totales	(NMP/100 mL)	Coliformes Totales por Tubos Múltiples
Metales Disueltos		
Plata (Ag)	(mg/L)	Plata Disuelta, ICPMS
Aluminio (Al)	(mg/L)	Aluminio Disuelto, ICPMS
Arsénico (As)	(mg/L)	Arsénico Disuelto, ICPMS
Boro (B)	(mg/L)	Boro Disuelto, ICPMS
Bario (Ba)	(mg/L)	Bario Disuelto, ICPMS
Berilio (Be)	(mg/L)	Berilio Disuelto, ICPMS
Bismuto (Bi)	(mg/L)	Bismuto Disuelto, ICPMS
Calcio (Ca)	(mg/L)	Calcio Disuelto, ICPOES
Cadmio (Cd)	(mg/L)	Cadmio Disuelto, ICPMS
Cobalto (Co)	(mg/L)	Cobalto Disuelto, ICPMS
Cromo (Cr)	(mg/L)	Cromo Disuelto, ICPMS
Cobre (Cu)	(mg/L)	Cobre Disuelto, ICPMS
Hierro (Fe)	(mg/L)	Hierro Disuelto, ICPOES
Potasio (K)	(mg/L)	Potasio Disuelto, ICPOES
Litio (Li)	(mg/L)	Litio Disuelto, ICPMS
Magnesio (Mg)	(mg/L)	Magnesio Disuelto, ICPOES
Manganeso (Mn)	(mg/L)	Manganeso Disuelto, ICPMS
Molibdeno (Mo)	(mg/L)	Molibdeno Disuelto, ICPMS
Sodio (Na)	(mg/L)	Sodio Disuelto, ICPOES
Niquel (Ni)	(mg/L)	Níquel Disuelto, ICPMS
Fósforo (P)	(mg/L)	Fósforo Disuelto, ICPOES
Plomo (Pb)	(mg/L)	Plomo Disuelto, ICPMS
Antimonio (Sb)	(mg/L)	Antimonio Disuelto, ICPMS
Selenio (Se)	(mg/L)	Selenio Disuelto, ICPMS

Parámetros	Unidad	Descripción
Sílice (Si)	(mg/L)	Silicio Disuelto, ICPOES
Estaño (Sn)	(mg/L)	Estaño Disuelto, ICPMS
Estroncio (Sr)	(mg/L)	Estroncio Disuelto, ICPMS
Titanio (Ti)	(mg/L)	Titanio Disuelto, ICPOES
Talio (Tl)	(mg/L)	Talio Disuelto, ICPMS
Uranio (U)	(mg/L)	Uranio Disuelto, ICPMS
Vanadio (V)	(mg/L)	Vanadio Disuelto, ICPMS
Zinc (Zn)	(mg/L)	Zinc Disuelto, ICPMS
Mercurio Total (Hg)	(mg/L)	Mercurio Disuelto por CVAAS
Porcentaje de Sodio %	%	--

Fuente: Elaboración Propia.

9.2.6 En el numeral 2.2 del Anexo 2-J del EIA, el Titular señala que, el programa de monitoreo de aguas en el sector del Río Nevado, contempla el seguimiento de la calidad del agua tratada proveniente desde Piedra Pómez, que será descargada al río como parte de las medidas de reposición de caudal en la cuenca del señalado Río. El Titular agrega además que, para ello se considera el monitoreo de la calidad en la salida de la planta de osmosis inversa, antes de la descarga al río Nevado, estableciendo un programa de control que incluye un seguimiento de algunos parámetros, a nivel mensual, utilizando los parámetros de la Lista Corta y de tipo trimestral con los parámetros de la Lista Larga. Al respecto, se solicita al Titular precisar sobre este monitoreo, en términos de describir en qué puntos realizará dicho monitoreo y si para ello contará con la habilitación definitiva de un sistema de monitoreo en el sistema de tubería. Misma requerimiento se solicita para el monitoreo de aguas de la tubería de desvío de la parte alta del sector del Río Nevado.

Respuesta: 9.2.6

Tal como se indica en el Anexo 2-J del EIA del Proyecto (versión actualizada del Plan de Manejo de Aguas se presenta en el Anexo 6.4.5), se contempla el seguimiento de la calidad del agua tratada (proveniente desde Piedra Pómez), que será descargada al río como parte de las medidas de reposición de caudal en la cuenca del río Nevado. Para ello se considera el monitoreo de la calidad en la salida de la planta de osmosis inversa (tanto al inicio como al final de la tubería), antes de la descarga al río Nevado. En el proceso de ingeniería de detalle de la planta de tratamiento, se considerará contar con dos sectores habilitados para la toma de muestras en la mencionada tubería de descarga.

En la Tabla 9-7se presenta la descripción y frecuencia de monitoreo en los puntos de estudio. Para la frecuencia de monitoreo se dividieron los parámetros en los dos grupos indicados anteriormente, Lista Corta (Tabla 9-5) y Lista Larga (Tabla 9-6).

Tabla 9-7. Red de monitoreo aguas tratadas Planta Osmosis Inversa PP.

Sitio Monitoreo	Parámetros	Frecuencia
Sección Inicio Tubería	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral
Sección Final Tubería	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral

Fuente: Elaboración Propia.

Respecto al monitoreo de aguas de la tubería de desvío de aguas no contactadas, se considera el monitoreo de la calidad del agua, en un punto en el que ya se encuentren los aportes de todas las obras de intercepción (nacimiento tubería de desvío, luego de recibir el agua de todas las obras de intercepción), y además, se contempla el monitoreo de la calidad de las aguas desviadas justo antes de ser devueltas al río Nevado.

En la Tabla 9-8 se presenta la descripción y frecuencia de monitoreo en los puntos de estudio. Para la frecuencia de monitoreo se dividieron los parámetros en los dos grupos indicados anteriormente, Lista Corta (Tabla 9-5Tabla 9-5) y Lista Larga (Tabla 9-6).

Respecto a los caudales desviados se contará con un sistema en línea, que permitirá levantar información a nivel horario, tanto en la entrada como en la salida del túnel.

Tabla 9-8. Red de Monitoreo Aguas no Contactadas.

Sitio Monitoreo	Parámetros	Frecuencia
Sección Inicio Tubería Desvío	Caudales	Continua
	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral
Sección Final Tubería Desvío	Caudales	Continua
	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral

Fuente: Elaboración Propia.

9.2.7 En relación a la determinación del balance hídrico asociado tanto a la cuenca del Río Nevado como a la Cuenca de Piedra Pómez, el Titular no presenta información medida sobre la componente nival, refiriéndose solo al análisis de información de precipitación liquida. Dada la falta de información, y la utilización de estimaciones para tales fines, se solicita al titula presentar una propuesta detallada del monitoreo hidrometeorológico para las cuencas antes señaladas, la que deberá contener a los menos los siguientes aspectos: Densidad, ubicación y distribución de los puntos de monitoreo (en coordenadas UTM WGS 84), incluyendo un mapa donde se visualicen ambas cuencas; estándar tecnológico de equipamiento que utilizará y diseño de instalación; metodología de registro, incluida su frecuencia; sistema de recolección de registros; cronograma de actividades que permitan subsanar problemas durante la ejecución del plan de monitoreo frente a condiciones climáticas adversas, o restricciones de otro tipo, que impliquen una discontinuidad de registros; entre otros aspectos relevantes de considerar.

Respuesta: 9.2.7

Se acoge observación, se presenta un plan detallado de monitoreo hidrometeorológico, tanto para el sector de río Nevado (área mina-planta) como para el sector de Piedra Pómez (campo de pozos). Dicho plan se basa en las estaciones con las que actualmente cuenta el Proyecto Cerro Casale (AL-1, AL-2, AL-3 y AL-4), las que actualmente miden un amplio set de parámetros meteorológicos (que son complementados con otros, de acuerdo a las necesidades del plan de monitoreo), los que se detallan en la Tabla 9-9, Tabla 9-10, Tabla 9-11 y Tabla 9-12.

La ubicación de las estaciones se muestra en la Figura 9-3, mientras que en la Figura 9-4, se muestran fotografías de las instalaciones.

En el Anexo 5.4.3 Programa de Monitoreo Nival para las cuencas de Río Nevado y Piedra Pómez, se incluyen los detalles del monitoreo solicitado. En todo caso, y tal como se señala en la consulta, este programa cubre los siguientes aspectos:

- Densidad, ubicación y distribución de los puntos de monitoreo.
- Estándar tecnológico de equipamiento que utilizará y diseño de instalación; metodología de registro, incluida su frecuencia.
- Sistema de recolección de registros.
- Cronograma de actividades que permitan subsanar problemas durante la ejecución del plan de monitoreo frente a condiciones climáticas adversas.

Tabla 9-9. Características Principales Parámetros medidos estación AL-1, río La Gallina.

Parámetro	Tipo de Sensor y/o equipo	Frecuencia de registro	Metodología Medición
Veloc. Viento 10 mts	RM YOUNG 5103	60 min.	(1A) Generación de señal alterna de tipo sinusoidal por medio de una bobina estacionaria inducida por un imán de seis polos que se encuentra soldado a eje de la hélice. Se producen tres ondas a distinta frecuencia por cada rotación. El resultado es la proporcionalidad de la velocidad del viento a la frecuencia de generación de la señal alterna.
Dirección viento 10 mts		60 min.	(2A) Diferencia de potencial que causa la rotación del eje de la veleta del sensor al conectarlo al punto medio de un potenciómetro de precisión
Veloc. Viento 3 mts	METONE 014A	60 min.	(1A)
Temperatura	VAISALE HMP35C	60 min.	(3A) Resistencia de precisión que varía su valor en forma inversa a la temperatura del medio en que se encuentra
Humedad		60 min.	(4A) Dos electrodos separados por una membrana delgada que puede absorber o exudar humedad permitiendo que la capacidad eléctrica del dieléctrico cambie de acuerdo a una relación conocida y que mediante la electrónica del sensor se pueda convertir en valores medibles de humedad.
Radiación Solar Global	LYCOR PYRONOMETER	60 min.	(5A) Celda con un fotodiodo de silicio montado en una base plástica tapado con una cubierta polimérica semitransparente, el cual genera una corriente eléctrica que es proporcional a la cantidad de radiación solar proveniente de la semiesfera celeste
Radiación Solar Neta	MIDDLETON CN1-R	60 min.	(6A) Termopila en forma de zigzag unida entre un par de placas planas de aluminio enegrecidas. El gradiente de temperatura entre la placa superior e inferior produce una campo electromagnético de salida proporcional a la diferencia de magnitud entre la irradiancia superior e inferior.
Precipitaciones	TEXAS ELECTRONICS	60 min.	(7A) Consiste en un dispositivo de balancín montado sobre un pivote ajustado para volcar cuando haya recibido una cantidad conocida de precipitación. Cada vuelco del balancín se transmite al data logger y es equivalente a una cantidad conocida de precipitación
Agua Nieve	TEXAS ELECTRONICS	60 min.	(7A) modificado. Registro por rebalse de líquido anticongelante.
Evaporación	NOVA LINKS	60 min.	(8A) Consiste en un flotador, la polea, y el contrapeso atado a un potenciómetro de 1000 ohmios de precisión montado por un engranaje ensamblado en una caja impermeable. La base triangular es fijada con tres tornillos de nivelación y un nivel de burbuja. El potenciómetro produce una salida de resistencia proporcional a la posición del flotador que es almacenada y revisada en un datalogger.

Parámetro	Tipo de Sensor y/o equipo	Frecuencia de registro	Metodología Medición
Altura Nieve	JUDDCOM	60 min.	(8) El sensor funciona midiendo el tiempo requerido para que un pulso ultrasónico viajar hacia y desde una superficie de destino. Una sonda de temperatura integrada con blindaje contra la radiación solar, proporciona una medición de la temperatura del aire para compensar adecuadamente la distancia medida. Un microcontrolador integrado calcula la distancia con compensación de temperatura y realiza una comprobación de errores de rutina.

Tabla 9-10. Características Principales Parámetros medidos en estación AL-2, Planta-Mina

Parámetro	Tipo de Sensor y/o equipo	Frecuencia de registro	Metodología Medición
Veloc. Viento 10 mts	RM YOUNG 5103	60 min.	(1A)
Dirección viento 10 mts			(2A)
Temperatura	VAISALE HMP35C	60 min.	(3A)
Humedad			(4A)
Radiación Solar Global	LYCOR PYRANOMETER	60 min.	(5A)
Radiación UVB	SKYE UVB	60 min.	(6A) Fotodiodo que detecta la radiación ultravioleta en el rango de luz entre 290 a 390 nanómetros en la atmósfera
Presión Barométrica	VAISALA PTB110	60 min.	(9A) Membrana sensible a los cambios de presión atmosférica montado sobre un circuito electrónico que permite la medición de las variaciones de a capacidad eléctrica con la presión y la transformación de ellas a lecturas de presión
Precipitaciones	TEXAS ELECTRONICS	60 min.	(7A)
Altura Nieve	JUDDCOM	60 min.	(8A)

Tabla 9-11. Características Principales Parámetros medidos estación AL-3, Piedra Pómez

Parámetro	Tipo de Sensor y/o equipo	Frecuencia de registro	Metodología Medición
Veloc. Viento 10 mts	RM YOUNG 5103	60 min.	(1A)
Dirección viento 10 mts			(2A)
Temperatura	VAISALE HMP35C	60 min.	(3A)
Humedad			(4A)
Radiación Solar Global	LYCOR PYRONOMETER	60 min.	(5A)
Presión Barométrica	VAISALA PTB110	60 min.	(9A)
Precipitaciones	TEXAS ELECTRONICS	60 min.	(7A)
Agua Nieve	TEXAS ELECTRONICS	60 min.	(7A) modificado. Registro por rebalse de líquido anticongelante.
Altura Nieve	JUDDCOM	60 min.	(8A)

Tabla 9-12. Características Principales Parámetros medidos estación AL-4, Campamento

Parámetro	Tipo de Sensor y/o equipo	Frecuencia de registro	Metodología Medición
Veloc. Viento 10 mts	RM YOUNG 5103	60 min.	(1A)
Dirección viento 10 mts		60 min.	(2A)
Temperatura	VAISALE HMP35C	60 min.	(3A)
Humedad		60 min.	(4A)
Radiación Solar Global	LYCOR PYRONOMETER	60 min.	(5A)
Radiación UVB	SKYE UVB	60 min.	(6A)
Presión Barométrica	VAISALA PTB110	60 min.	(9A)
Precipitaciones	TEXAS ELECTRONICS	60 min.	(7A)

Figura 9-3. Ubicación Estaciones Meteorológicas Proyecto Cerro Casale.

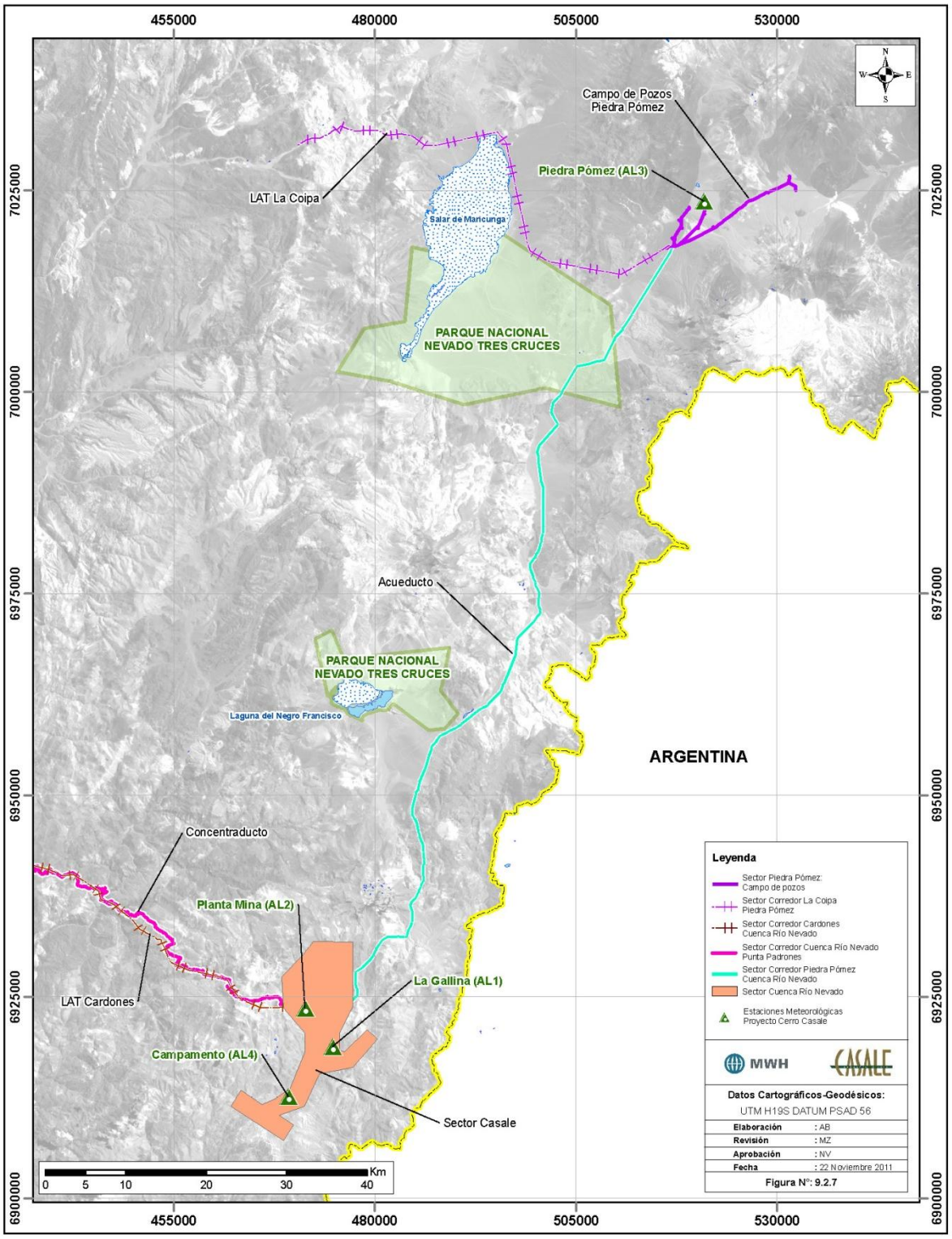


Figura 9-4. Fotografías Estaciones de Meteorológicas Proyecto Cerro Casale



9.2.8 En el numeral 4.2 del Anexo 2-F, el Titular indica que, para manejar los flujos de agua que se generen dentro del área de la cubeta del depósito de relaves de limpieza durante la fase de construcción, se habilitará un sistema de dren francés consistente en dos canales rellenos con enrocado que pasaran bajo el muro de este depósito. Agrega Además que, aguas abajo del muro en construcción se habilitarán piscinas temporales para recolectar las aguas de los drenes y permitir su monitoreo de calidad. Al respecto, se solicita al Titular describir las características de construcción de las señaladas piscinas en lo que respecta al manejo de aguas, precisando además, en qué consistirá el monitoreo de calidad de aguas asociadas a estos depósitos. Misma solicitud en lo que respecta a la construcción del muro de depósito de relaves convencionales, pila de lixiviación y botaderos de estériles.

Respuesta: 9.2.8

Las piscinas de acumulación temporal de eventuales escorrentías generadas en las áreas de construcción de las instalaciones mineras señaladas (muro de depósito de relaves de limpieza, muro de depósito de relaves convencionales, pila de lixiviación y botaderos de estériles) se construirán mediante corte y relleno del terreno empleando maquinaria, generando un pretil en

el lado inferior o de menor cota, y un área de cubeta inmediatamente aguas arriba de dicho pretil (área de excavación). El pretil tendrá una altura no superior a 3 metros respecto del nivel del terreno y la excavación será de aproximadamente 2 metros en la parte más profunda, lo que permitirá lograr una profundidad media de agua acumulada de 2 metros, manteniendo una revancha de 1 metro en el pretil. El área de cada piscina será de aproximadamente 200 m^2, de modo que la capacidad de acumulación de agua será de 400 m^3. Debido a que las piscinas acumularán eventuales escorrentías naturales (con posibles sedimentos), no se considera su impermeabilización.

En las piscinas se producirá la decantación de los sedimentos, obteniéndose aguas claras que serán monitoreadas en términos de los parámetros Conductividad Eléctrica y pH (ambos de medición directa y simple *in situ*) para definir el destino de las mismas. El valor de estos parámetros se comparará con los niveles de línea base del río Nevado, entregados en la línea base del EIA. En caso de existir valores dentro de los niveles de línea base, las aguas se devolverán al cauce aguas abajo de la respectiva piscina; en caso contrario, las aguas se utilizarán en las faenas de construcción, disminuyendo en igual caudal la extracción de agua en la bocatoma del río La Gallina.

La piscina con mayor área hidrológica aportante corresponde a la que se habilitará en el sector del muro de depósito de relaves convencionales. Esta piscina puede recibir las escorrentías generadas en un área aproximada de 1 km^2 (área bajo cota de canal de contorno y bajo cota de obras de desvío del río). Considerando la escorrentía asociada a un período de retorno de 25 años, cuyo rendimiento específico es de 1,6 L/s-km^2, esta piscina podría recibir un caudal de 1,6 L/s (1 km^2 x 1,6 L/s-km^2), equivalente a 5,8 m^3/hora. En consecuencia, las piscinas permitirán acumular agua durante varios días (cerca de 3 días en el caso de mayor solicitación) sin necesidad de manejar las aguas. Este tiempo es suficiente para lograr la sedimentación de la carga de sólidos.

9.2.9 *En el numeral 2.3 del Anexo 24, el Titular compromete el monitoreo de aguas superficiales en el Rio Lamas y el Rio Peñas Blancas, consistente en un control de caudales mediante aforos y mediciones limnimétricas mensuales. Asimismo, en el mismo numeral, el Titular presenta la Tabla N° 5 y N° 6, la cual contiene la individualización de una serie de puntos de aforo, especificando el Río objeto de monitoreo para cada punto, así como la ubicación en coordenadas UTM de los puntos de aforo en el Río Lamas y en el Río Peñas Blancas. Sin embargo, el Titular no precisa las características de los señalados puntos de aforo, si instalará estaciones fluviométricas definitivas, o bien, otra solución de medición. Al respecto, se solicita al Titular presentar una propuesta en detalle en conformidad a lo planteado anteriormente, y en especial a contar con puntos definitivos de medición.*

Respuesta: 9.2.9

El programa de monitoreo contempla el seguimiento de los ríos Lamas, Peñas Blancas y la Laguna Verde, esencialmente en lo que se refiere al control de caudales mediante aforos y mediciones limnimétricas mensuales.

Para el caso de los ríos Lamas y Peñas Blancas, el principal objetivo es conocer el comportamiento del caudal estacional y anual de éstos, y hacer un seguimiento comparativo del comportamiento de ambos ríos durante las fases de explotación y posterior manejo de efectos residuales (Fases 1 y 2 de operación).

En la Tabla 9-13 y Tabla 9-14 se presenta la descripción y frecuencia de monitoreo en cada punto de estudio en los ríos Lamas y Peñas Blancas. En términos de medición de caudales, se considera que en todos los puntos indicados se realizarán aforos manuales (molinetes, canaletas Parshall portátiles, u otro), y en al menos uno de los puntos de aforo en el río Lamas y uno de los del Peñas Blancas, se implementará una medición continua de caudales, mediante una estación fluviométrica que permita el registro permanente de datos.

Respecto a la frecuencia de monitoreo, en términos de calidad de aguas, se consideró la realización de una campaña trimestral, y los parámetros a analizar son los que se indican en la Tabla 9-15.

Tabla 9-13. Ubicación de los Puntos de Aforo río Lamas

Punto Aforo	Río	UTM E m	UTM N m	Parámetro	Frecuencia
RL-1	Lamas	508.211,2	7.005.853,9	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-2	Lamas	508.033,6	7.005.644,5	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-3	Lamas	507.963,8	7.005.473,2	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-3A	Lamas	507.766,6	7.005.241,2	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-3B	Lamas	507.425,1	7.004.821,3	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-4	Afluente	507.404,7	7.004.643,5	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-5 (estación DGA)	Lamas	506.943,2	7.004.854,9	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-6	Lamas	505.187,8	7.004.737,3	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RL-7	Lamas	502.447,3	7.004.860,6	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-14. Ubicación de los Puntos de Aforo río Peñas Blancas

Punto Aforo	Río	UTM E m	UTM N m	Parámetro	Frecuencia
RP-1	P. Blancas	545.381,1	7.028.187,7	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RP-2	P. Blancas	548.378,6	7.029.123,9	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RP-3	Afluente	549.122,2	7.029.607,4	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral
RP-4	P. Blancas	550.736,1	7.028.980,6	Caudal	Mensual
				Calidad Agua	Trimestral

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-15. Parámetros de Calidad de Aguas a monitorear

Físico-Químicos	Metales Totales	Metales Disueltos
Alcalinidad Total	Manganeso (Mn)	Cromo (Cr)
Conductividad	Molibdeno (Mo)	Cobre (Cu)
pH	Sodio (Na)	Hierro (Fe)
Sólidos Disueltos Totales	Niquel (Ni)	Potasio (K)
Sólidos Suspendidos Totales	Fósforo (P)	Litio (Li)
Inorgánicos	Plomo (Pb)	Magnesio (Mg)
Cloruro	Selenio (Se)	Molibdeno (Mo)
Dureza Total (Ca + Mg)	Sílice (Si)	Sodio (Na)
Fluoruro	Estaño (Sn)	Niquel (Ni)
NH3 – N	Estroncio (Sr)	Fósforo (P)
Nitrito	Titanio (Ti)	Plomo (Pb)
Nitrato	Talio (Tl)	Antimonio (Sb)
Fosfato	Uranio (U)	Selenio (Se)
Sulfato	Vanadio (V)	Sílice (Si)
Metales Totales	Zinc (Zn)	Estaño (Sn)
Plata (Ag)	Mercurio Total (Hg)	Estroncio (Sr)
Berilio (Be)	**Metales Disueltos**	Zinc (Zn)
Bismuto (Bi)	Plata (Ag)	Mercurio Total (Hg)
Calcio (Ca)	Aluminio (Al)	Porcentaje de Sodio %
Cadmio (Cd)	Arsénico (As)	
Cobalto (Co)	Boro (B)	
Cromo (Cr)	Bario (Ba)	

Físico-Químicos	Metales Totales	Metales Disueltos
Cobre (Cu)	Berilio (Be)	
Hierro (Fe)	Bismuto (Bi)	
Potasio (K)	Calcio (Ca)	
Litio (Li)	Cadmio (Cd)	
Magnesio (Mg)	Cobalto (Co)	

Fuente: Elaboración Propia.

9.2.10 *En el numeral 3.3 del Anexo 2-J, el Titular señala que, en relación a las mediciones de caudal que se realizarán a nivel mensual en los puntos de monitoreo sobre el plan de acción aguas superficiales, el proyecto contempla como punto de control al SW-04, en el cual se determinó, en el estudio de línea de base, un caudal medio mensual promedio en torno a 101,4 l/s. Sobre ello, el Titular agrega que, este caudal deberá mantenerse, en términos promedio, una vez que el Proyecto entre en operaciones. Asimismo, el Titular menciona que, la verificación del cumplimiento del caudal promedio se realizara mediante promedios móviles de las mediciones realizadas durante los 12 meses anteriores. Al respecto, se solicita al Titular precisar de qué forma abordará el cumplimiento de la medida durante los primeros 12 meses de operación del sistema; del mismo modo, se solicita al Titular aclarar para los casos en que el Río Nevado presente excedencias en sus caudales por sobre el valor promedio, de qué forma funcionará su plan de acción de aguas superficiales en términos si esos volúmenes excedentes escurrirán como aporte adicional hacia aguas abajo de las instalaciones mineras. De igual forma, se solicita al Titular describir con mayor claridad si el valor promedio de caudal en el punto SW-04 se ajustará a su estacionalidad natural para al final del periodo de 12 meses se promedie 101,4 L/s, o bien, mantendrá mes a mes ese caudal, con cargo al envío desde Piedra Pómez para los meses en que no se cumpla con el valor promedio.*

Respuesta: 9.2.10

Respecto al compromiso de mantención de caudal en el punto SW-04, a continuación se especifica la metodología a utilizar para llevar a cabo el mencionado cumplimiento.

1. De acuerdo a los caudales observados en el proceso de desarrollo de la línea base, se determinó un caudal superficial promedio de 101,4 l/s en el punto SW-04, el cual se definió como el valor a mantener en la mencionada sección, considerando promedios móviles de los últimos 12 meses de operación.
2. El caudal en la sección SW-04 estará conformado por la suma de: las aguas no contactadas desviadas desde la parte alta de la cuenca; aportes difusos de aguas superficiales no contactadas provenientes de las laderas entre el sistema de manejo de infiltraciones (aguas abajo del muro cortafugas) y SW-04; y por el agua tratada que se genere en la Planta de Osmosis (agua proveniente de Piedra Pómez).
3. Para efectos del cumplimiento del caudal en SW-04, se plantea que dicho caudal se podrá lograr con valores variables durante los 12 meses considerados, los cuales deberán promediar (como mínimo) 101,4 l/s.

4. Pese a que los caudales podrán ser inferiores a 101,4 l/s en algunos meses, éstos no podrán ser menores al caudal ecológico determinado para dicha sección.
5. La planta de osmosis inversa operará considerando una producción mínima de agua, de tal manera que en aquellos meses en que se tengan excedencias de aguas desde la parte alta de la cuenca (aguas no contactadas desviadas), éstas escurrirán como aporte adicional hacia aguas abajo. Durante los tiempos de detención de la planta de tratamiento (por mantención o por alguna contingencia) se utilizará el agua fresca acumulada en lagunas diseñadas para tal propósito.
6. Para los primeros 12 meses de operación del sistema se considera la misma metodología indicada, es decir, se promediarán los primeros 12 meses de caudales en SW-04, y dicho valor medio no deberá ser inferior a 101,4 l/s. Para lo anterior se deberá programar adecuadamente la puesta en marcha de la fase de operación para poder dar cumplimiento a la condición establecida.

9.2.11 También en el numeral 3.3 del Anexo 2-J, el Titular indica que, en casos de emergencia, en los que por ejemplo la planta de osmosis inversa no pueda proporcionar todo el caudal requerido para cumplir con el compromiso en SW-04, se asegurará como mínimo la mantención del caudal ecológico en dicho punto. Al respecto, el Titular debe realizar todas las acciones preventivas de su planta de tratamiento en el sector del Río Nevado, que permitan asegurar su permanente funcionamiento en el tenor de cumplir con el caudal aguas abajo de las instalaciones mineras. Sin perjuicio de lo anterior, se solicita al Titular que describa en detalle la metodología utilizada para la determinación del señalado caudal ecológico, indicando además cuál es su valor.

Respuesta: 9.2.11

Se acoge la solicitud en cuanto al funcionamiento de la planta de osmosis inversa. El Titular, realizará de manera permanente todas las acciones orientadas a la mantención de ésta, y a la prevención de cualquier eventual mal funcionamiento, con lo que se asegurará el cumplimiento permanente del compromiso de caudal en SW-04 (101,4 l/s como promedio).

Sin perjuicio de las características de diseño del Proyecto tendiente a minimizar la ocurrencia de de este tipo de emergencias (lagunas de acumulación de agua fresca, diseño de acueducto, medidas de control y monitoreo de operación, entre otros), es importante señalar que ante cualquier situación de contingencia el Proyecto asegurará la mantención de un caudal mínimo en el punto SW-04, el cual corresponderá a la cota superior del caudal ecológico mínimo establecido en el Código de Aguas (Artículo 129 bis 1), la que está definida por un 40% del caudal medio anual. De esta forma, el caudal mínimo que se asegurará en SW-04 (sólo en eventos excepcionales) corresponde a 40,6 l/s (40% de 101,4 l/s, asumiendo dicho valor como representativo del caudal medio anual).

9.2.12 En la tabla 7, del plan de monitoreo y alerta temprana campo de pozos de Piedra Pómez, se señalan los umbrales de activación de los descensos de niveles piezométricos en fase 1. Al respecto, se solicita al Titular aclarar los umbrales para la estación MWLR-3, en el año 2 y 3, y para la estación PPX-15, en el año 1 y 2, ya que ambos, según la tabla, son umbrales de niveles negativos.

Respuesta: 9.2.12

Efectivamente se cometió un error de escritura en la tabla indicada, los valores umbrales corregidos se incluyen en el Anexo 1.22.1 "Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado".

9.2.13 En relación a las múltiples variables asociadas a los recursos hídricos con motivo de la ejecución de su proyecto minero, el Titular contempla el monitoreo de niveles de agua subterránea para determinar descensos acumulados en Piedra Pómez y el control de las extracciones de sus pozos de producción, todo ello a fin de asegurar el abastecimiento de agua para la planta de procesos, junto con evaluar el comportamiento de dicho acuífero respecto de verificar las predicciones proyectadas y decidir sobre la implementación de la medida de respaldo hídrico, para lo cual, el Titular incluye un Plan de Alerta Temprana, el que considera mediciones de niveles mensuales y análisis anuales, lo cual obliga a adoptar medidas recién luego de transcurrido un año para el caso de tener la ocurrencia de un descenso brusco en los niveles. Lo anterior, por otra parte, guarda un nivel de sensibilidad importante, toda vez que, a la fecha, esa fuente subterránea no ha sido sometida a ningún tipo de explotación intensiva, y por lo tanto, solo se dispone de una aproximación teórica del comportamiento del tal sistema hídrico. Del mismo modo, el Titular considera el monitoreo en cantidad y calidad de las recursos hídricos superficiales y subterráneos asociados al sector del Río Nevado, lugar donde se pretenden emplazar las instalaciones mineras, constituyendo dicha zona de intervención una zona de naciente del Río Jorquera, siendo este último, uno de los afluentes del Río Copiapó. Sobre la materia, se observa que la implementación de este plan de monitoreo generará un volumen significativo de información sobre distintos parámetros, registros que necesariamente deberán ser administrados y gestionados eficientemente a fin de asegurar el cumplimiento de los compromisos ambientales en materia de recursos hídricos, y que asimismo, aspectos como el sentido de oportunidad constituyen uno de los elementos clave para activar en su debido momento los mecanismos de control y/o corrección que permitan abordar de la mejor forma un evento no esperado en términos de calidad y cantidad de recursos hídricos. Bajo esta premisa, se solicita a Titular describir de qué forma dispondrá en faena un sistema que permita centralizar las actividades de seguimiento asociados tanto al sector de Piedra Pómez, en lo referido a la evaluación del comportamiento de ese acuífero, como al sector del Rio Nevado, en lo concerniente al estado de los recursos hídricos con motivo del emplazamiento de las instalaciones mineras sobre ese Río.

Respuesta: 9.2.13

Se acoge la solicitud. De acuerdo con lo anterior, y en concordancia con lo establecido en diversos documentos que se presentan dentro del Estudio de Impacto Ambiental, toda la información que se recolecte como parte de los monitoreos y seguimientos comprometidos en lo

que respecta a recursos hídricos en el área de Proyecto, se centralizará para ser utilizado en diversas instancias de toma de decisiones al interior del Proyecto.

Entre los aspectos a incluir en dicho sistema de seguimiento se encuentran los siguientes:

- Monitoreo de flujos y calidad del agua superficial en río Nevado y sectores aledaños.
- Monitoreo de caudales de bombeo en pozos de producción en acuífero de Piedra Pómez.
- Monitoreo de niveles de agua y calidad del agua subterránea en Piedra Pómez y sectores aledaños (cuencas de Río Lamas y Laguna Verde).
- Monitoreo de flujos y calidad del agua superficial en río Lamas y río Peñas Blancas.
- Monitoreo de flujos y calidad de agua en el sistema de proceso de agua para producción en el sector de Casale.

Todo el manejo y control de la información estará bajo la responsabilidad del encargado ambiental del Proyecto, el que tendrá relación directa con los operadores de los sistemas de producción de agua en Piedra Pómez y de los sistemas de manejo de agua para producción en el sector de Casale.

9.2.14 En relación al Plan de Alerta Temprana (PAT) del Sector Piedra Pómez, para los estados de alerta Tipo 2 y 3 de la Fase 1, se establecen tiempos de bombeo remanentes con umbrales de 3 y 6 meses, respectivamente. En este sentido, se solicita al Titular explicar cómo se fijaron y determinaron estos valores de tiempos límites.

Respuesta: 9.2.14

En el PAT para el sector de Piedra Pómez para los estados Tipo 2 y 3 se indican tiempos de bombeo remanente con umbrales de 3 años y 6 meses, respectivamente. Dichos tiempos están referidos a:

Tiempo bombeo remanente 3 años (Fase 2): se refiere al tiempo mínimo necesario para desarrollar la ingeniería de detalle y llevar a cabo la construcción del sistema alternativo de abastecimiento de agua para el Proyecto (agua de mar), si es que el PAT pasa de un estado Tipo 2 a un Tipo 3.

Lo anterior implica que al pasar al estado Tipo 3, se tendrá un horizonte de 3 años para dar término a la Fase 1 de la explotación, pasar a la Fase 2 y operar el sistema alternativo de abastecimiento. Este es un plazo que fue determinado en conjunto con ingeniería y responde a criterios reales asociados a la duración de estas actividades.

Adicionalmente se consideró un factor de seguridad para tomar en cuenta situaciones imprevistas.

Tiempo bombeo remanente 6 meses (Fase 3): se refiere al tiempo mínimo estimado que se requiere para poder dar fin a la Fase 1 (explotación campo de pozos Piedra Pómez), comenzar la operación de la Fase 2 del PAT, y si corresponde traspasar el sistema de abastecimiento a la fuente alternativa de agua.

Esto es considerando que el sistema alternativo ya está construido (ya que se está en un estado Tipo 3), y que también lo están las obras asociadas a la ejecución de la Fase 2 (bombeo en Barrancas Blancas e inyección en dos sectores de Piedra Pómez).

En caso de que se determine que el tiempo de bombeo remanente es menor a 6 meses, y todavía no se terminan las obras indicadas, el Proyecto asumirá el tener que disponer de menos agua para el abastecimiento de sus procesos, ya sea disminuyendo los caudales de bombeo por el tiempo necesario para terminar las obras, o deteniendo completamente la operación de los campos de pozos.

9.2.15 En relación al PAT asociado al campo de pozos de Piedra Pómez, el Titular indica que, dicho plan debe ser una herramienta que permita la toma decisiones de manera preventiva y de fácil manejo de información, la cual debe considerar los tiempos durante los cuales se utilizará el Plan (superior a 80 años). De acuerdo a lo anterior, se solicita al Titular reformular el PAT en cuestión y presentar un esquema más simplificado donde se establezcan los distintos estados de alerta y la toma las decisiones respectivas. Asimismo, se solicita al Titular que la activación de medidas y toma de decisiones del PAT sólo se base en los monitoreos levantados y sea independiente de las actualizaciones futuras del modelo numérico. Sin perjuicio de lo anterior, los resultados y actualizaciones periódicas del mencionado modelo pueden servir, en forma paralela, de input al PAT, pero para mejorar el seguimiento y facilitar la revisión continua del Plan, la recalibración hidrogeológica no debe estar incluida dentro del Plan mismo.

Respuesta: 9.2.15

En el Anexo 2-I del EIA del Proyecto, se incorporó el Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana Campo de Pozos de Piedra Pómez, en el cual se detallan todos los criterios y parámetros considerados para cada estado de alerta del plan, incluyendo el caso en que se deba hacer el cambio del sistema de abastecimiento de agua para el Proyecto.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos

asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté. En el caso que los parámetros de control definidos para el estado Tipo 3, sean sobrepasados, se deberá dar fin a la Fase 1 de explotación de los campos de pozos de Piedra Pómez, y pasar al sistema alternativo de abastecimiento de agua.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de

los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

Para complementar esta respuesta se incluye el Anexo 1.22.1 “Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado”, en el que se dan todos los detalles respecto.

9.2.16 No se define un umbral para la activación del plan de contingencia de utilización de agua de mar.

Respuesta: 9.2.16

El objetivo principal del Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

Para complementar esta respuesta se incluye el Anexo 1.22.1 “Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado”, en el que se dan todos los detalles respecto.

9.2.17 Una vez determinada la condición específica de aguas subterráneas de las distintas instalaciones, especialmente de los residuos mineros masivos, el Titular deberá proponer un sistema de monitoreo de infiltraciones adecuado a la citada condición. Específicamente, un sistema de monitoreo aguas abajo de cada uno de los depósitos de residuos masivos.

Respuesta: 9.2.17

Respecto al sistema acuífero del sector del río Nevado, es importante mencionar que debido a la presencia del Proyecto y sus obras relacionadas, en particular por el Muro Cortafugas, dicho sistema se verá completamente intervenido, y todas las aguas subterráneas asociadas serán captadas, impidiendo su escurrimiento hacia aguas abajo.

Tal como se indica en el acápite 2.3.6.2.4 del Capítulo 2 del EIA, aguas abajo del Muro Cortafugas, se tiene un sistema de control de infiltraciones que tiene, por una parte, el objetivo de ser una barrera que permita la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para enviarlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto. Por otra parte, aguas abajo del muro cortafuga, agua tratada proveniente de Piedra Pómez se restituirá al cauce del río Nevado, lo cual permitirá tanto el control del paso de las infiltraciones como mantener el aporte de agua desde la cuenca superior del río Nevado hacia el sistema hídrico del río Copiapó.

Los componentes del sistema de control de infiltraciones son: piscina pila de lixiviación, piscina desarenadora, piscina de aguas de contacto y zanja drenante (incluye una estación de

bombeo), muro cortafuga (cortina de inyección, pared moldeada y núcleo de arcilla), pozos de restitución, planta de osmosis inversa río Nevado y piscinas de infiltración.

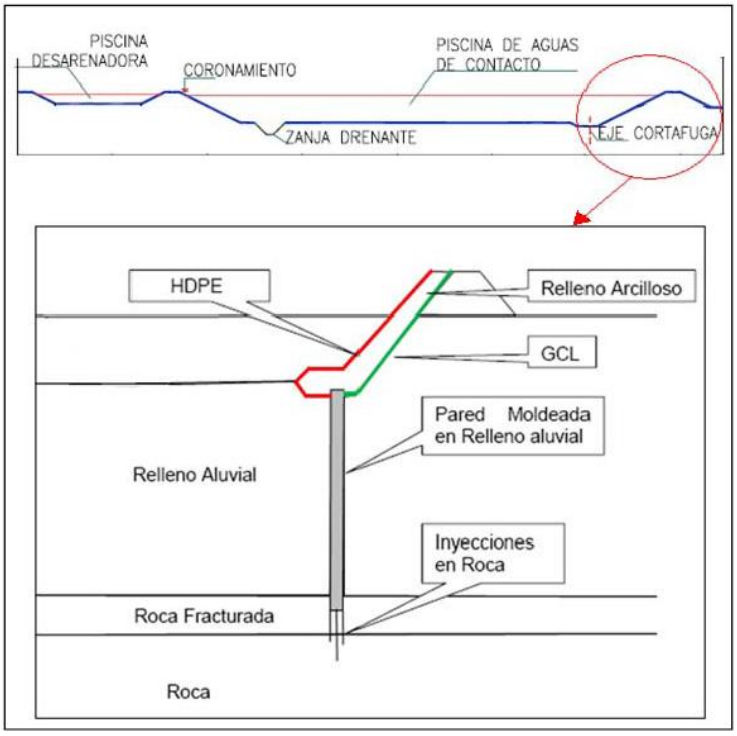
El muro cortafuga sellará el valle interrumpiendo el flujo subterráneo y permitiendo el afloramiento y captación de estas infiltraciones para luego ser recirculadas a la planta de procesamiento.

Una planta de osmosis inversa realiza el tratamiento de parte de las aguas provenientes de Piedra Pómez para posteriormente restituirlas al río Nevado y así mantener los caudales de línea base.

Para aumentar la efectividad en el control de infiltraciones, se considera colocar pozos de restitución aguas abajo del muro cortafuga para que infiltren aguas (provenientes de la planta de osmosis inversa) generando un contragradiente en el muro cortafuga y a la vez restituyan agua al cauce del río Nevado. El resto del agua necesaria de restituir al cauce del río Nevado se realiza con dos piscinas de infiltración ubicadas aguas abajo.

El muro cortafuga consiste en un muro revestido con arcilla y geomembrana, una pared moldeada en el sector del relleno aluvial, y una cortina de inyecciones complementaria, en la roca inmediatamente subyacente, de modo que se controle el paso de las infiltraciones hacia aguas abajo del muro. En la Figura 9-5, se presenta la sección transversal tipo del muro cortafuga.

Figura 9-5. Sección Transversal Tipo del Muro Cortafuga.



La pared moldeada, se construye desde la cota de fondo de la piscina de aguas de contacto (3693 m.s.n.m.), cruzando el relleno aluvial hasta llegar a la roca fracturada, llegando a una profundidad máxima de 30 m. Posteriormente este sistema se extiende a la roca basal mediante una cortina de inyecciones de lechada, que frene el paso de aguas de contacto hacia el valle.

De acuerdo a los datos entregados respecto al diseño del sistema de control de infiltraciones (para más detalles ver Capítulo 2 del EIA), se puede indicar que el Proyecto no generará efectos en el acuífero hacia aguas abajo ni en los sistemas aledaños (río La Gallina, por ejemplo), tanto en términos de calidad como de cantidad.

Pese a lo anterior, en cuanto al aseguramiento que el Proyecto entrega respecto a la no afección hacia aguas abajo de las aguas subterráneas, se incluirá un pozo de monitoreo inmediatamente aguas abajo del Muro Cortafugas, que permita un control permanente en dicha área.

Además, y tal como se indica en la respuesta a la observación 9.2.23, se incluirá dentro de la red de monitoreo de aguas subterráneas el pozo PA-03 (considerado en la línea base del EIA del Proyecto), que se ubica en la parte baja de la sub-cuenca del río de La Gallina, en las coordenadas UTM (PSAD 56) 473.640 E y 6.916.878 N.

9.2.18 Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.2.5 Acueducto La Gallina, el Titular señala que, cuenta con derechos de aprovechamiento de agua superficial por 52 l/s. Al respecto, considerando que dicho curso hídrico es sostenedor de diversos ecosistemas y es aportante directo al subsistema de la cuenca del río Copiapó, que actualmente se encuentra con una compleja situación de sobre explotación y escasez hídrica, se solicita comprometer un monitoreo en línea que dé cuenta del cumplimiento de la cantidad de extracción de agua comprometida, además del caudal ecológico pasante.

Respuesta: 9.2.18

Se acoge la observación.

9.2.19 Respecto al manejo de escorrentías, el Titular señala lo siguiente "Después de ejecutar la demolición y/o desmantelamiento de las instalaciones y de reperfilar los terrenos, se procederá a restaurar la red de drenaje local (pequeños cauces y quebradas) según su trazado original, y a desmantelar la tubería de desvío de las escorrentías naturales, habilitada para la fase de operación". Al respecto se solicita al Titular presentar una representación gráfica a escala de esta actividad en la etapa de cierre. Una presentación con o sin proyecto luego de la fase de operación del proyecto minero con sus respectivas líneas de flujo natural y artificial (intervenidas).

Respuesta: 9.2.19

Durante la fase de cierre del Proyecto, se contempla realizar una serie de actividades de restauración de la red de drenaje local. En términos generales, dichas actividades restituirán los cauces originales mediante la implementación de obras de arte en el área de las instalaciones

mineras, y en otros casos se optará por desviar los flujos de modo de evitar que las aguas entren en contacto con instalaciones mineras. En particular las actividades contempladas para la fase de cierre del Proyecto son las siguientes:

- Tramo del río Nevado situado en el área de emplazamiento del depósito de relaves y del depósito de estéril; sobre estos depósitos se habilitará un cauce artificial (canal).
- Quebrada afluente al río Nevado, donde se emplazará parte del depósito de estéril y la pila de lixiviación que quedará inmersa en este sector del depósito; en este sector se habilitará un canal de contorno.
- En todos los demás cauces (intervenidos por el Proyecto) el plan de cierre contempla ejecutar actividades y obras de restauración de su condición original.

El Titular se compromete a entregar a la autoridad los planos que detallan las actividades específicas del plan de cierre en un período no superior a 2 años del inicio de esta etapa.

9.2.20 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas Monitoreo - Agua Superficial "El programa de monitoreo considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de parámetros físicos-químicos de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las siguientes estaciones de monitoreo (ver ubicación de estaciones en Anexo 2-K, Plano 1) de línea base". Al respecto se debe señalar que no se encontraron dichos planos ni el mencionado anexo en el Capítulo de descripción del Proyecto. Se solicita incluir dicha información en el presente proceso de evaluación del proyecto.

Respuesta: 9.2.20

Se reconoce que hubo un error en la mención del anexo, ya que correctamente se llama Anexo 2-J, al final del cual se adjunta el Plano 9.2.20, en el cual se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo.

9.2.21 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas fase de construcción, Sección 2, punto 2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2.1 Puntos de Monitoreo - Agua Superficial, se solicita al Titular incluir dos estaciones de monitoreo de agua Superficial en Río la Gallina, antes de la junta con río Nevado; dado que se ubica inmediatamente aguas abajo del empréstito río la Gallina (en su defecto incluir en este sentido estación SW-13) y otra para extracción de Agua Autorizada para etapa de construcción asociado a estación SW-05. De esta forma se permitirá verificar que la calidad y cantidad de las aguas del río la Gallina en etapa de construcción y manejo de empréstitos se mantenga dentro de los rangos de línea base.

Respuesta: 9.2.21

Tal como se establece en el Anexo 2-J del EIA del Proyecto (versión actualizada del Plan de Manejo de Aguas se presenta en el Anexo 6.4.5), los puntos solicitados en esta observación se incluyen dentro del sistema de monitoreo. En la Tabla 9-16 se indican todos los puntos que

formarán parte de la mencionada red de monitoreo de aguas superficiales del Proyecto Cerro Casale.

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad, se incluirán tres puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del Proyecto Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

Tabla 9-16. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110		X		X
SW-07	Río Pircas Negras	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

En la Figura 9-1 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

9.2.22 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas fase de construcción, Sección 2, punto 2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2.1 Puntos de Monitoreo - Agua Superficial, "Existe un número adicional de estaciones de monitoreo que se han levantado durante el período de línea base, las que continuarán su medición para disponer de datos durante las etapas futuras del proyecto". Al respecto se solicita al Titular comprometer dicha afirmación, señalando concretamente en dicho documento las estaciones y parámetros que darán continuidad al monitoreo de línea base.

Respuesta: 9.2.22

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 9.2.2.

9.2.23 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas fase de construcción, Sección 2, punto 2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2.1 Puntos de Monitoreo - Agua Subterránea, se solicita al Titular incluir una estación de monitoreo de agua Subterránea en Río la Gallina, en cantidad y calidad, antes de la junta con el Río Nevado, considerando la existencia de flujos subterráneos representados en el Plano 5.4.2-11 líneas iso freáticas (línea base), los cuales pueden ser afectados en calidad para la gran extensión de explotación de empréstitos existentes aguas arriba de dicho punto y a su vez afectar aguas abajo diversas áreas de alto valor ecosistémico que se alimenten de dichas aguas. La sola existencia de monitoreo subterráneo en el pozo OW09-12 ubicado en el mismo sector de la estación superficial SW-04, no asegura considerar efectivamente la calidad de las aguas subterráneas del sector río la Gallina.

Respuesta: 9.2.23

Se acepta la solicitud. Se incluirá dentro de la red de monitoreo de aguas subterráneas el pozo PA-03 (considerado en la línea base del EIA del Proyecto), que se ubica en la parte baja de la sub-cuenca del río de La Gallina, en las coordenadas UTM (PSAD 56) 473.640 E y 6.916.878 N.

9.2.24 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas fase de construcción, Sección 2, punto 2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2.2 Parámetros, "Los parámetros de monitoreo de calidad de las aguas se dividen en dos grupos o listas: Lista Corta y Lista Larga". Al respecto el Titular no detalla los parámetros que medirá. Se solicita especificar todos los parámetros a medir por estación de monitoreo y metodologías de muestreo y análisis utilizar en dicho análisis de calidad de agua. Además se solicita confirmar si dichas metodologías y parámetros concuerdan con los presentados en la elaboración de la línea base.

Respuesta: 9.2.24

Los parámetros que serán monitoreados durante la etapa de construcción, se detallan en la Tabla 9-17, Tabla 9-18 y Tabla 9-19. Mientras que los parámetros asociados a la Lista Larga y Lista Corta (incluyendo metodología de muestreo), se entregan en la Tabla 9-20 y Tabla 9-21.

Para la definición de las Listas Corta y Larga, que forman parte del Plan de Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas, se hicieron las siguientes consideraciones:

- Lista Corta: incluye parámetros que son representativos de eventuales drenajes ácidos u otros tipos de contaminación que potencialmente se podrían producir. Dichos parámetros fueron medidos durante la fase de recolección de información de la línea base, pero no necesariamente fueron incluidos en el análisis, ya que no son característicos de la calidad natural del sistema (pero sí de eventuales contaminaciones producidas por el Proyecto).
- Lista Larga: incluye parámetros medidos con menor frecuencia, y que son representativos de la calidad de agua futura en este punto de control, en función de lo registrado como parte de la línea base (todos los parámetros de esta lista fueron medidos durante el período de recolección de información).

Tabla 9-17. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110		X		X
SW-07	Río Pircas Negras	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

Tabla 9-18. Red de Monitoreo Aguas no Contactadas

Sitio Monitoreo	Parámetros	Frecuencia
Sección Inicio Tubería Desvío	Caudales	Continua
	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral
Sección Final Tubería Desvío	Caudales	Continua
	Lista Corta	Mensual
	Lista Larga	Trimestral

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-19. Red de Monitoreo Aguas Subterráneas

Sitio Monitoreo	UTM E (m)	UTM N (m)	Parámetros	Frecuencia
OW09-12	473.664	6.918.662	Niveles	Continua
			Lista Corta	Mensual
			Lista Larga	Trimestral

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-20. Lista Corta Parámetros de Calidad

Parámetros	Unidad	Descripción
Alcalinidad Total	(mg/L CaCO3)	Alcalinidad Total, Volumetría
Conductividad	(µS/cm)	Conductividad eléctrica, Potenciometría
pH	--	pH por Potenciometría
Cianuro Total	(mg/L)	Cianuro Total
Sulfato	(mg/L)	Sulfato por Gravimetría
Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	Cadmio Total, ICPMS
Cobalto Total (Co)	(mg/L)	Cobalto Total, ICPMS
Cobre Total (Cu)	(mg/L)	Cobre Total, ICPMS
Hierro Total (Fe)	(mg/L)	Hierro Total, ICPOES
Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	Manganeso Total, ICPMS
Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	Molibdeno Total, ICPMS
Niquel Total (Ni)	(mg/L)	Níquel Total, ICPMS
Estaño Total (Sn)	(mg/L)	Estaño Total, ICPMS

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 9-21. Lista Larga Parámetros de Calidad

Parámetros	Unidad	Descripción
Físico-Químicos		
Alcalinidad Total	(mg/L CaCO3)	Alcalinidad Total, Volumetría
Conductividad	(µS/cm)	Conductividad eléctrica, Potenciometría
pH	--	pH por Potenciometría
Sólidos Disueltos Totales	(mg/L)	Sólidos Disueltos Totales, Gravimetría
Sólidos Suspendidos Totales	(mg/L)	Sólidos Totales Suspendidos, Gravimetría
Inorgánicos		
Cianuro Total	(mg/L)	Cianuro Total
Cloruro	(mg/L)	Cloruro por Volumetría
Dureza Total (Ca + Mg)	(mg/L)	Dureza Total, Cálculo
Fluoruro	(mg/L)	Fluoruro por Potenciometría
NH3 - N	(mg/L)	Nitrógeno Amoniacal
Nitrito	(mg/L)	Nitrógeno Nitrito
Nitrato	(mg/L)	Nitrógeno Nitrato
Fosfato	(mg/L)	Fósforo Total
Sulfato	(mg/L)	Sulfato por Gravimetría
Metales Totales		
Plata (Ag)	(mg/L)	Plata Total, ICPMS
Aluminio (Al)	(mg/L)	Aluminio Total, ICPMS
Arsénico (As)	(mg/L)	Arsénico Total, ICPMS
Boro (B)	(mg/L)	Boro Total, ICPMS
Bario (Ba)	(mg/L)	Bario Total, ICPMS
Berilio (Be)	(mg/L)	Berilio Total, ICPMS
Bismuto (Bi)	(mg/L)	Bismuto Total, ICPMS
Calcio (Ca)	(mg/L)	Calcio Total, ICPOES
Cadmio (Cd)	(mg/L)	Cadmio Total, ICPMS
Cobalto (Co)	(mg/L)	Cobalto Total, ICPMS
Cromo (Cr)	(mg/L)	Cromo Total, ICPMS
Cobre (Cu)	(mg/L)	Cobre Total, ICPMS
Hierro (Fe)	(mg/L)	Hierro Total, ICPOES
Potasio (K)	(mg/L)	Potasio Total, ICPOES
Litio (Li)	(mg/L)	Litio Total, ICPMS
Magnesio (Mg)	(mg/L)	Magnesio Total, ICPOES
Manganeso (Mn)	(mg/L)	Manganeso Total, ICPMS
Molibdeno (Mo)	(mg/L)	Molibdeno Total, ICPMS
Sodio (Na)	(mg/L)	Sodio Total, ICPOES
Niquel (Ni)	(mg/L)	Níquel Total, ICPMS
Fósforo (P)	(mg/L)	Fósforo Total, ICPOES

Parámetros	Unidad	Descripción
Plomo (Pb)	(mg/L)	Plomo Total, ICPMS
Antimonio (Sb)	(mg/L)	Antimonio Total, ICPMS
Selenio (Se)	(mg/L)	Selenio Total, ICPMS
Sílice (Si)	(mg/L)	Silicio Total, ICPOES
Estaño (Sn)	(mg/L)	Estaño Total, ICPMS
Estroncio (Sr)	(mg/L)	Estroncio Total, ICPMS
Titanio (Ti)	(mg/L)	Titanio Total, ICPOES
Talio (Tl)	(mg/L)	Talio Total, ICPMS
Uranio (U)	(mg/L)	Uranio Total, ICPMS
Vanadio (V)	(mg/L)	Vanadio Total, ICPMS
Zinc (Zn)	(mg/L)	Zinc Total, ICPMS
Mercurio Total (Hg)	(mg/L)	Mercurio total por CVAAS
Orgánicos		
Compuestos Fenólicos	(mg/L)	Fenoles por Colorimetría
Coliformes Fecales	(NMP/100 mL)	Coliformes Fecales por Tubos Múltiples
Coliformes Totales	(NMP/100 mL)	Coliformes Totales por Tubos Múltiples
Metales Disueltos		
Plata (Ag)	(mg/L)	Plata Disuelta, ICPMS
Aluminio (Al)	(mg/L)	Aluminio Disuelto, ICPMS
Arsénico (As)	(mg/L)	Arsénico Disuelto, ICPMS
Boro (B)	(mg/L)	Boro Disuelto, ICPMS
Bario (Ba)	(mg/L)	Bario Disuelto, ICPMS
Berilio (Be)	(mg/L)	Berilio Disuelto, ICPMS
Bismuto (Bi)	(mg/L)	Bismuto Disuelto, ICPMS
Calcio (Ca)	(mg/L)	Calcio Disuelto, ICPOES
Cadmio (Cd)	(mg/L)	Cadmio Disuelto, ICPMS
Cobalto (Co)	(mg/L)	Cobalto Disuelto, ICPMS
Cromo (Cr)	(mg/L)	Cromo Disuelto, ICPMS
Cobre (Cu)	(mg/L)	Cobre Disuelto, ICPMS
Hierro (Fe)	(mg/L)	Hierro Disuelto, ICPOES
Potasio (K)	(mg/L)	Potasio Disuelto, ICPOES
Litio (Li)	(mg/L)	Litio Disuelto, ICPMS
Magnesio (Mg)	(mg/L)	Magnesio Disuelto, ICPOES
Manganeso (Mn)	(mg/L)	Manganeso Disuelto, ICPMS
Molibdeno (Mo)	(mg/L)	Molibdeno Disuelto, ICPMS
Sodio (Na)	(mg/L)	Sodio Disuelto, ICPOES
Niquel (Ni)	(mg/L)	Níquel Disuelto, ICPMS
Fósforo (P)	(mg/L)	Fósforo Disuelto, ICPOES
Plomo (Pb)	(mg/L)	Plomo Disuelto, ICPMS
Antimonio (Sb)	(mg/L)	Antimonio Disuelto, ICPMS
Selenio (Se)	(mg/L)	Selenio Disuelto, ICPMS

Parámetros	Unidad	Descripción
Sílice (Si)	(mg/L)	Silicio Disuelto, ICPOES
Estaño (Sn)	(mg/L)	Estaño Disuelto, ICPMS
Estroncio (Sr)	(mg/L)	Estroncio Disuelto, ICPMS
Titanio (Ti)	(mg/L)	Titanio Disuelto, ICPOES
Talio (Tl)	(mg/L)	Talio Disuelto, ICPMS
Uranio (U)	(mg/L)	Uranio Disuelto, ICPMS
Vanadio (V)	(mg/L)	Vanadio Disuelto, ICPMS
Zinc (Zn)	(mg/L)	Zinc Disuelto, ICPMS
Mercurio Total (Hg)	(mg/L)	Mercurio Disuelto por CVAAS
Porcentaje de Sodio %	%	--

Fuente: Elaboración Propia.

9.2.25 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas fase de construcción, Sección 2, punto 2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2.4 Duración de Monitoreo "El monitoreo de las aguas superficiales y subterráneas se mantendrá durante toda la etapa de construcción del Proyecto. De acuerdo a los resultados obtenidos, se revisará la necesidad de modificar el esquema inicial, ya sea reduciendo los parámetros que no han presentado problemas o disminuyendo la frecuencia de monitoreo". Al respecto se solicita que dicha reducción de parámetros de monitoreos sea consultada y acordada con la autoridad sectorial competente.

Respuesta: 9.2.25

Se acoge la observación. Se consultará y acordará con la autoridad sectorial competente, antes de realizar cualquier modificación en el monitoreo de aguas superficiales y subterráneas (ya sea en el cambio del número de parámetros medidos o en su frecuencia de muestreo), durante la fase de construcción.

9.2.26 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-F Plan de manejo de aguas fase de construcción, Sección 2, punto 2. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO 2.5 Informes a la Autoridad "Los informes con los resultados de los monitoreos serán entregados una vez al año a las autoridades pertinentes, DGA y SEA". Al respecto se solicita incluir en dicha distribución a la SEREMI de Medio Ambiente.

Respuesta: 9.2.26

Se acoge la observación. Durante la etapa de construcción del Proyecto se incorporará a SEREMI Medio Ambiente en entrega de informes anuales de monitoreo en río Nevado.

9.2.27 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río Nevado para etapa de Operación, punto 2.2 Puntos de Monitoreo - Monitoreo de Agua Superficial, se considera insuficiente los puntos de monitoreo señalados por el Titular en cuanto no se genera ningún aporte en relación a los puntos de monitoreo ya señalados para la Etapa de Construcción. Dado lo anterior es fundamental, dadas las magnitudes de las modificaciones de RCA Nº14/02, que dicho programa de Seguimiento abarque un área de influencia directa e indirecta asociada a las obras del proyecto en etapa de operación. Por lo anterior se solicita incluir las siguientes estaciones de Monitoreo de agua Superficial:

a) Río la Gallina, antes de junta con río Nevado; se ubica inmediatamente aguas abajo de empréstito río la Gallina y extracción de Agua Autorizada (en su defecto incluir en este sentido estación SW-13). Permitirá verificar que la calidad y cantidad de las aguas del río la Gallina se mantenga dentro de los rangos de línea base.

b) Río Figueroa, aguas abajo concentraducto, antes de junta con río Turbio (SWN 08 - 09), permitirá dar seguimiento de la calidad del agua en relación a posible afectación se sistema hídrico en vaguada de río Figueroa. Esta estación tendrá un fin de resguardo del ecosistema existente que es de alta relevancia ambiental.

c) Río Jorquera, aguas abajo junta río Figueroa y río Turbio (SWN 07-09). Permitirá dar un control final a la subcuenca aportante de río Jorquera, uno de los tres principales afluentes del río Copiapó. Además se podrá evaluar posibles problemáticas de calidad de agua asociado a concentraducto y acueducto de agua salada.

Respuesta: 9.2.27

Tal como se establece en el Anexo 2-J del EIA del Proyecto (versión actualizada del Plan de Manejo de Aguas que se presenta en el Anexo 6.4.5), los puntos solicitados en esta observación se incluyen dentro del sistema de monitoreo. En la Tabla 9-22 indican todos los puntos que formarán parte de la mencionada red de monitoreo de aguas superficiales del Proyecto Cerro Casale.

El programa de monitoreo considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos).

Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad, se incluirán tres puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del Proyecto Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

Tabla 9-22. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110		X		X
SW-07	Río Pircas Negras	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

En la Figura 9-1 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

9.2.28 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río nevado para etapa de Operación 2.4 Frecuencia de Monitoreo, se solicita que todas las estaciones de Monitoreo de Agua Superficial y subterráneas que se comprometan en la presente etapa de evaluación Ambiental cuenten con un monitoreo en tiempo real al menos de la variable caudal o niveles de aguas subterráneas. Dicho sistema deberá además permitir ver la calidad de las aguas (dependiendo si se pueda visualizar dicho parámetro en tiempo real o respetando frecuencia de monitoreos) de forma rápida y sencilla en una plataforma computacional, con el fin de dar respuesta adecuada por parte del Titular y autoridades competentes ante variaciones significativas de caudal o calidad de las aguas.

Respuesta: 9.2.28

Se acoge la observación. Para efectos del plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río Nevado para etapa de operación (cuya versión actualizada se entrega en el Anexo 6.4.5 Plan de Manejo de Aguas Actualizado), se tendrá un sistema computacional de monitoreo en línea de aquellas estaciones de medición continua de caudales que formarán parte del plan indicado (SW-04, SW-08, SW-10, SW-05, SW-06, SW-13, SW-07 y SW-09; tal como se indica en la respuesta a la Observación 249). Esta información será utilizada para activar planes de contingencia en el caso que se detecten alteraciones en parámetros clave que se medirán en línea (tiempo real), para lo cual se contará con los protocolos de respuesta adecuados.

La información generada será entregada periódicamente a las diversas autoridades competentes, de acuerdo a los plazos establecidos en el Anexo 2-J del EIA del Proyecto (Anexo 6.4.5 Plan de Manejo de Aguas Actualizado). Lo mismo aplica para los puntos de monitoreo de niveles piezométricos OW09-12 y PA-03.

9.2.29 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río Nevado para etapa de Operación, punto 2.6 Informes a la Autoridad "Los informes con los resultados de los monitoreos serán entregados una vez al año a las autoridades pertinentes, DGA y SEA". Al respecto se solicita incluir en dicha distribución a la SEREMI de Medio Ambiente.

Respuesta: 9.2.29

Se acoge observación. Durante la etapa de operación del Proyecto se incorporará a SEREMI Medio Ambiente en entrega de informes anuales de monitoreo en río Nevado.

9.2.30 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río Nevado para etapa de Operación, punto 3.2 Puntos de Cumplimiento, se señala al Titular que es insuficiente los puntos de cumplimiento en etapa de Operación, ya que no se ha considerado puntos de alta relevancia Ambiental que podrían ser afectados por las actividades del proyecto, específicamente en Río la Gallina y Río Figueroa. Se solicita integrar los puntos SW-13 en calidad y SWN 08 en cantidad y calidad.

Respuesta: 9.2.30

Tal como se establece en el Anexo 2-J del EIA del Proyecto (versión actualizada del Plan de Manejo de Aguas se presenta en el Anexo 6.4.5), los puntos solicitados en esta observación se incluyen dentro del sistema de monitoreo. En la Tabla 9-23 se indican todos los puntos que formarán parte de la mencionada red de monitoreo de aguas superficiales del Proyecto.

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad, se incluirán tres puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del Proyecto Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

Tabla 9-23. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110		X		X
SW-07	Río Pircas Negras	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

En la Figura 9-1 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

9.2.31 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río Nevado para etapa de Operación, punto 3.3 Plan de Acción Aguas Superficiales – Calidad "Para el caso de las aguas superficiales se plantean niveles de acción que estarán referidos a la comparación de los resultados del monitoreo de calidad en las secciones de monitoreo SW-04, SW-08 y SW-10, con los valores Percentil 75 de la serie registrada en la línea base para cada parámetro listado en la Tabla 6 (Lista Corta), así como también con las normativas NCh 409 y NCh 1333". Al respecto se solicita al Titular otra normativa de comparación en relación a considerar un mayor número de parámetros con valores de referencia en la lista larga, dada la relevancia de asegurar un completo análisis de la Calidad de las aguas superficiales en operación del Proyecto. Se solicita evaluar e incluir a dicho análisis la Norma de Riego Canadiense, Norma Internacional FAO para riego (1994) y determinar clases de calidad de agua según Norma francesa SEQ 2003. Además se solicita señalar, según los antecedentes reunidos en línea base, la existencia de ocurrencia de parámetros que pueden asociarse por ambiente geológico específico. Dichos antecedentes deberán incorporarse al punto 3.3 Plan de Acción Aguas Superficiales, con el fin de mejorar la actual propuesta, integrando por ejemplo acciones según clases de calidad dadas por Norma Francesa SEQ 2003.

Respuesta: 9.2.31

La metodología que se presenta en el punto 3.3 del Anexo 2-J considera un conjunto de parámetros que son representativos de cualquier eventual contaminación que pudiera estar proviniendo del área de Proyecto (Lista Corta).

El cumplimiento de los niveles asociados a los distintos planes de acción, se basa en primer término en la línea base de calidad de aguas, y también en las normas de referencia que existen en Chile para efectos de agua potable, NCh 409, y para efectos de uso de agua en riego, NCh 1333.

De acuerdo a lo anterior, no se considera necesaria la incorporación de otras normas a la metodología definida para el monitoreo del cumplimiento de la calidad de aguas en los puntos de control del Proyecto.

9.2.32 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río nevado para etapa de Operación, punto 3.3 Plan de Acción Aguas Superficiales – Calidad. "Para el caso de las aguas superficiales se plantean niveles de acción que estarán referidos a la comparación de los resultados del monitoreo de calidad en las secciones de monitoreo SW-04, SW-08 y SW-10, con los valores Percentil 75 de la serie registrada en la línea base para cada parámetro listado en la Tabla 6 (Lista Corta), así como también con las normativas NCh 409 y NCh 1333". Al respecto se debe señalar que la tabla entregada por el Titular (Lista Corta) difiere en número de parámetros a evaluar en el presente Plan con lo expuesto en línea base (5.2.4 Hidrología, hidrogeología y calidad del recurso hídrico 5.2.4.4.3 Calidad del Recurso Hídrico a) Sector La Gallina – Río Nevado y Río Copiapó a.1) Aguas Superficiales). Por lo anterior se solicita al Titular integrar a la Lista Corta los siguientes parámetros: Magnesio, Calcio Total, Aluminio Total, Arsénico Total, Boro Total, Cromo Total, Potasio Total, Sodio Total y Zinc Total, sin perjuicio de integrar otros elementos que concuerden con la línea base solicitados en la presente evaluación Ambiental. Además se debe señalar que la lista corta contiene parámetros no incluidos en línea base tal como Cadmio Total, Cobalto Total, Niquel Total y Estaño total, por lo que se solicita conocer en base a qué valores se realizarán los cálculos en torno al Plan de Acción.

Respuesta: 9.2.32

En la línea base del Proyecto se incluyeron sólo algunos parámetros que se consideraron relevantes para efectos del análisis de la evolución (espacial y temporal) de la calidad de aguas en las áreas de influencia del Proyecto. La base de datos completa registrada como parte de la línea base (todos los parámetros medidos, pero no necesariamente analizados en el Capítulo 5 del EIA del Proyecto) se entrega en el Anexo 5.4.5 Base de Datos de Calidad del Agua Superficial y Subterránea.

Para la definición de las Listas Corta y Larga, que forman parte del Plan de Monitoreo de aguas superficiales y subterráneas, se hicieron las siguientes consideraciones:

- Lista Corta: incluye parámetros que son representativos de eventuales drenajes ácidos u otros tipos de contaminación que potencialmente se podrían producir. Dichos parámetros fueron medidos durante la fase de recolección de información de la línea base, pero no necesariamente fueron incluidos en el análisis, ya que no son característicos de la calidad natural del sistema (pero sí de eventuales contaminaciones producidas por el Proyecto).
- Lista Larga: incluye parámetros medidos con menor frecuencia, y que son representativos de la calidad de agua futura en este punto de control, en función de lo registrado como parte de la línea base (todos los parámetros de esta lista fueron medidos durante el período de recolección de información).

9.2.33 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-J Plan de seguimiento y cumplimiento sector cuenca río Nevado para etapa de Operación, punto 3.4 Plan de Acción Aguas Subterráneas – Calidad. Para el caso de las aguas subterráneas se plantean niveles de acción que estarán referidos a la comparación de los resultados del monitoreo de calidad en el punto OW09-12, con los valores Percentil 75 de la serie registrada en la línea base para cada parámetro indicado en la Lista Corta (Tabla 6), así como también con las normativas NCh 409 y NCh 1333. Al respecto se debe señalar que la tabla entregada por el Titular (Lista Corta) difiere en número de parámetros a evaluar en el presente Plan con lo expuesto en línea base (2.4 Hidrología, hidrogeología y calidad del recurso hídrico tabla 5.2.4-94. Calidad del Agua, Río Nevado en Pozo OW09-12.), por lo que se solicita al Titular integrar a la Lista Corta los siguientes parámetros: Magnesio, Calcio Total, Aluminio Total, Arsénico Total, Boro Total, Cromo Total, Potasio Total, Sodio Total y Zinc Total, sin perjuicio de integrar otros elementos que concuerden con la línea base solicitados en la presente evaluación Ambiental. Además se debe señalar que la lista corta contiene parámetros no incluidos en línea base tal como Cadmio Total, Cobalto Total, Níquel Total y Estaño total, por lo que se solicita conocer en base a qué valores se realizaran los cálculos en torno al Plan de Acción.

Respuesta: 9.2.33

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación anterior (9.2.32).

9.2.34 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 2-I Plan de monitoreo y plan de alerta temprana campo de pozos de Piedra Pómez 1.4 Objetivos Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana, el Titular deberá considerar que dicho Plan de Alerta Temprana debe ser un mecanismo adecuado para el apoyo de la Toma de decisiones. En este sentido el Plan presentado por el Titular es un plan complejo de analizar, engorroso, sin muchas opciones y no se adecua a un acceso rápido para la toma de decisiones, por ejemplo al tener una reevaluación del modelo cada 2 años, luego cada 1 año y luego cada 6 meses no permite tomar decisiones rápidas. En este sentido el Plan presentado no muestra claros indicadores o umbrales máximos de extracción o volumen embalsado, que den señales en todo momento de la situación global del sistema de extracción y su gestión. Se solicita al Titular mejorar dicho plan, primero en la forma en que se expresa a los tomadores de decisiones, simplificando dicho plan (mayor claridad). En segundo lugar se solicita analizar paralelamente un plan de alerta temprana basada en umbrales máximos de disminución de niveles freáticos que den alarma y permitan tomar acciones concretas, aún cuando recalibrando el modelo se tenga mayor precisión es relevante dar respuesta más rápida a determinadas situaciones. En definitiva se solicita que el Titular mejore su plan de Alerta Temprana de forma que permita toma de decisiones más rápidas, ponga límites o umbrales de explotación para su batería de pozos paralelo al sistema de recalibración del modelo y mejore las medidas expuestas según volúmenes embalsados en Piedra Pómez.

Respuesta: 9.2.34

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios son muy rápidos en el pozo de bombeo

producto de ésta acción, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En mérito de lo anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados en la evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo, el cual pasará a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatillará acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

Para complementar esta respuesta se solicita ver Anexo 1.22.1 Plan de Alerta Temprana Piedra Pómez Actualizado.

9.2.35 Según lo señalado por el Titular en el Anexo 5.2.3-B Línea de Base Glaciología en donde plantea una serie de conclusiones respecto a la necesidad de mayor información respecto a lo que la variable glaciológica requiere para un mejor análisis. Dado lo anterior se concuerda con el Titular sobre la necesidad de contar con mayor nivel de información respecto a la base Glaciológica regional. En este sentido dado que el proyecto genera diversas actividades y obras, en cercanías de glaciares de roca, manchones de nieve o hielo superficial y áreas de permafrost, se solicita al Titular comprometer un "Monitoreo de Glaciología" desde la etapa de construcción del proyecto que dé cuenta de los posibles impactos que podría producir el proyecto en dichas áreas. Dicho monitoreo deberá entregar informes anuales y contener entre otros aspectos lo siguiente:

- *Será relevante lograr determinar en el largo plazo los grados de actividad de los glaciares de roca presentes en el área de influencia del proyecto;*
- *Dar un seguimiento satelital a los manchones superficiales de nieve y hielo con énfasis a los relacionados con el sector de Jotabeche (dada su cercanía al proyecto), determinando disminuciones o aumentos superficiales de los mismos, asociando dicho aspecto a causas naturales o antrópicas;*
- *Generar una investigación específica para determinar el comportamiento y definir el permafrost asociado por ejemplo a Tubería del acueducto, Concentraducto, LAT Cardones, LAT La Coipa y caminos de acceso ubicados a niveles más altos.*

Respuesta: 9.2.35

Respecto a generar una investigación específica sobre el permafrost, CMC ha continuado realizando estudios en el marco de la ingeniería de detalle del ducto, disponiendo de la información de 81 calicatas en el área de construcción de esta obra, lo que permitirá ratificar la caracterización realizada, no considerándose necesaria la generación de nuevos estudios.

9.3 Fauna

9.3.1 Se solicita al Titular se incluya un plan de seguimiento para la avifauna, especialmente lo que refiere al impacto provocado por las LAT, que es la muerte accidental por impacto.

Respuesta: 9.3.1

Se acoge solicitud. Se adjunta al presente Adenda Plan de Seguimiento de Avifauna-LATs (Anexo 9.3.1).

9.3.2 El Titular deberá establecer un monitoreo y seguimiento para evaluar la efectividad de las medidas aplicadas con respecto a los atraviesos o pasos de fauna.

Respuesta: 9.3.2

Se acoge la observación de establecer un monitoreo y seguimiento para evaluar la efectividad de los atraviesos de fauna.

El monitoreo estará basado en observaciones permanentes y periódicas: las observaciones permanentes serán realizadas por personal de CMC capacitado previamente, complementado con observaciones periódicas (de 7 días) basadas en muestreos estacionales realizados por especialistas, durante la construcción y el primer año de funcionamiento. Posteriormente el esfuerzo de muestreo se reducirá a 4 días por estación.

Complementariamente se abrirá un registro para conductores donde se deberá indicar observaciones de guanacos tanto en los atraviesos como en otros puntos de la ruta.

9.3.3 Dentro del plan de seguimiento rescate y relocalización de reptiles, se solicita al Titular adjuntar en medio magnético un respaldo fotográfico de las especies relocalizadas, indicando el nombre del sector en que fueron encontradas y las coordenadas UTM, en datum WGS 84.

Respuesta: 9.3.3

Se acoge observación. Cabe señalar que como parte de los procedimientos de rescate y relocalización el Titular mantendrá documentación, información y registro de las acciones realizadas en cada sector en donde se ejecute plan de rescate y relocalización.

9.3.4 Se solicita al Titular que para aquellos ejemplares rescatados cuya identificación no esté clara, tales como reptiles y micromamiferos, se consulte la opinión de especialistas y se destinen ejemplares a colecciones herpetológicas o de micromamíferos existentes en el país.

Respuesta: 9.3.4

Se acoge solicitud.

9.3.5 Respecto al Plan de seguimiento de Lama guanicoe, se solicita al Titular presentar el plan maestro en el cual se describa en forma precisa al menos lo siguiente:

- *Polígono correspondiente al área utilizada por las poblaciones de guanaco que se verán afectadas, en formato shape, datum WGS 84.*

- *Polígono en coordenadas UTM datum WGS 84, dentro del cual se realizará el seguimiento, pues en punto 7.3.1.1 señala como objetivo obtener antecedentes del comportamiento ecológico del guanaco en el desierto de Atacama, especialmente en el sector Punta Cachos. En el plan de seguimiento entregado en el capítulo 8 no menciona este sector.*

- *Descripción de las poblaciones actualmente identificadas tanto en la zona del proyecto como en las zonas próximas al área de influencia.*

- *Descripción clara de la medida y los objetivos, pues señala que monitoreará el efecto sobre la fragmentación del hábitat del guanaco, y no el efecto sobre las conductas de esta especie.*

- *Detallar metodología a emplear y parámetros a evaluar.*

- *Se solicita que el seguimiento no se limite a una descripción del cambio sino a una evaluación de la magnitud del mismo,*

- *Metodología para determinar los patrones de desplazamiento, definiendo que se entenderá por escala local y escala media.*

- *Definir en meses, previo al inicio de la construcción del proyecto minero la puesta en marcha del seguimiento.*

- *Precisar la duración del seguimiento, pues en capítulo 7 señala 5 años y en capítulo 8 señala 10 años, entregar la fundamentación que avala el período señalado.*

- *Adjuntar toda la información solicitada en formato shape, datum WGS 84 huso 19J, de modo de facilitar el seguimiento de esta medida.*

Respuesta: 9.3.5

En Anexo 7.8.6 Plan de Seguimiento de Guanacos, se incluyen cada uno de las solicitudes incluidas en esta observación.

9.4 Flora y Vegetación

9.4.1 Se solicita al Titular se incluya un plan de seguimiento para los impactos provocados a la vegetación azonal hídrica, para cada una de las obras que afectan a este componente, diferenciado según el tipo de medida a tomar.

Respuesta: 9.4.1

Se incluye en el presente Adenda el Anexo 9.5.1 Plan de Seguimiento Limnológico, el cual contiene en la sección 5.4 el detalle del Plan de Seguimiento de Vegetación Azonal.

9.5 Recursos Hidrobiológicos

9.5.1 Se solicita al Titular incorporar un plan de seguimiento para la biota acuática de las lagunas y ríos del sector, con el fin de descartar posibles alteraciones a estos cuerpos de aguas producto de las modificaciones que incorporará el proyecto, como instalación de líneas de alta tensión, sectores de extracción de empréstitos, concentraducto y acueductos, etc.

Respuesta: 9.5.1

En el Anexo 9.5.1 "Plan Seguimiento Ambiental Limnológico", (sección 5.3) se presenta el programa de monitoreo limnológico asociado al seguimiento de la biota acuática.

9.5.2 El Titular deberá considerar el seguimiento a la biota acuática marina del sector (fitoplancton, zooplancton, comunidades macrobentónicas submareales e intermareales, ictiofauna), dado que tanto durante la etapa de construcción como operación podrían ser afectadas estas comunidades, entre las cuales además se registran especies de importancia económica.

Respuesta: 9.5.2

Estas materias se encuentran contenidas en la respuesta a la observación 7.11.1.

9.5.3 El Titular deberá incorporar un plan de seguimiento para el lobo marino común, chungungo y pingüino de Humboldt, dado que estas especies podrían verse afectadas durante la etapa de construcción de la extracción de agua de mar, debido a la alteración de la zona intermareal producto de las actividades de tronaduras y movimientos de tierra y sedimentos.

Respuesta: 9.5.3

Se acoge la observación de la Autoridad. En el caso que el Proyecto tenga que utilizar el sistema de suministro hídrico de respaldo en base a agua de mar, el Titular se compromete a incluir en el programa de monitoreo que se realizará durante la fase de construcción, la evaluación de aves y mamíferos marinos realizado en el estudio de Línea Base, con especial énfasis en las especies señaladas por la Autoridad.

Por otro lado, el Titular se compromete a tomar una serie de medidas de carácter preventivo con el fin de evitar el daño a la fauna que podría encontrase en el sitio de intervención al comienzo de la fase de construcción.

9.6 Ruido

9.6.1 Se solicita al Titular implementar el seguimiento de los vehículos para verificar el cumplimiento de la reducción de velocidad en ciertas zonas, propuesta como medida de mitigación de ruido, a través de mediciones de velocidad aleatorias, adiestramiento y medidas correctivas en el caso que no se cumpla con la restricción.

Respuesta: 9.6.1

De manera de cumplir con la medida de reducción de velocidad para la etapa de construcción en los tramos específicos definidos en el Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones, frente a los puntos N-6, N-8, N-9 y N-10, se realizarán las siguientes acciones de seguimiento:

- Inspecciones a los registros de tiempos de desplazamiento de los vehículos (medidos desde el tiempo viaje desde su salida hasta su llegada al control de acceso al Proyecto).
- Inspecciones sorpresivas de control en las áreas de restricción de velocidad. (Un mínimo de tres veces por semestre en días aleatoriamente escogidos).
- Inspecciones a la señalética en áreas de restricciones de velocidad, para verificar condiciones y mantenimiento.
- Revisión de registros de acciones correctivas originadas en inspecciones, para verificar la implementación y efectividad de su cumplimiento.

Cabe precisar que estas acciones de seguimiento se enmarcan dentro de la Política y Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional (IFC en sus siglas en inglés).

9.7 Calidad del Aire

9.7.1 Se solicita al Titular mantener el monitoreo de calidad del aire para MP-10 en los puntos definidos en el presente EIA.

Respuesta: 9.7.1

Se acoge la solicitud en el sentido de mantener en funcionamiento la red de monitoreo de calidad del aire para MP-10 en los puntos definidos en el EIA.

9.7.2 Se solicita al Titular implementar monitoreo de material particulado 2.5 en las localidades de Copiapó y Tierra Amarilla, con el objeto de conocer la concentración de este contaminante en el tiempo, su comportamiento y efecto en la salud de las personas.

Respuesta: 9.7.2

El Proyecto no plantea impactos asociados a material particulado 2.5 en las localidades de Copiapó y Tierra Amarilla, por lo que no se considera la implementación de estaciones monitoras para este contaminante.

9.8 Fase de cierre

9.8.1 En la sección 2.6 Fase de Cierre, el Titular señala que, "las medidas de cierre que se describen en esta sección están orientadas a lograr las siguientes condiciones para la etapa de post-cierre del proyecto". Del listado que se menciona se solicita al Titular que precise explícitamente en este proceso de evaluación ambiental lo siguiente: cuáles son las edificaciones y estructuras que signifiquen un riesgo para terceros. Definir las áreas riesgosas que deberá delimitar y señalizar. Especificar las instalaciones remanentes que puedan generar inestabilidad física y/o la liberación de algunas sustancias contaminantes u otra consecuencia indeseada. Caracterizar técnicamente los sistemas adecuados y suficientes para el manejo de las aguas de contacto remanentes y la recuperación gradual del acuífero del campo de pozos.

Respuesta: 9.8.1

En primer término, se debe señalar que los aspectos planteados en la parte introductoria de la sección 2.6 "Fase de Cierre" corresponden a criterios generales y específicos de cierre, a partir de los cuales se definen luego las medidas específicas de cierre a aplicar en las diversas áreas e instalaciones del Proyecto. Esta parte introductoria del texto no corresponde a la descripción propiamente tal de las medidas de cierre. Sin perjuicio de ello, a continuación se precisa el alcance de los criterios de cierre señalados en la observación:[54]

- Edificaciones y estructuras que signifiquen un riesgo para terceros: Se refiere a elementos estructurales y construcciones en general (de acero, concreto u otro material) que puedan presentar los siguientes riesgos para terceros: (i) estructuras altas que puedan ser escaladas por terceros con riesgo de caída; (ii) estructuras que, debido al desgaste o degradación generado en el tiempo (por oxidación y otros fenómenos), puedan desprenderse y caer sobre áreas transitables por terceros; (iii) estructuras susceptibles de ser reutilizadas para otros fines por terceros, desconociendo su real condición de estabilidad y resistencia. Es decir, se trata de edificios industriales, torres, soportes de correas transportadoras, y en general de toda edificación o construcción que se eleve a más de 2 metros sobre el nivel del terreno. Para tales estructuras el plan de cierre considera su desmantelamiento y/o demolición, permaneciendo sólo las fundaciones (enterradas o de baja altura), las cuales serán cubiertas con material granular. De esta forma se evitan los riesgos asociados a la eventual concurrencia de terceros al área del Proyecto después del cierre.
- Áreas riesgosas que deberá delimitar y señalizar: Se refiere a áreas vinculadas con instalaciones remanentes que no pueden ser desmanteladas y/o demolidas para evitar riesgos como los señalados en el punto anterior, y que frente a la eventual concurrencia de terceros al área del Proyecto después del cierre, signifiquen riesgo de caída de personas, desprendimiento de material con sepultación de áreas transitables, y otros riesgos similares. Se trata básicamente de las siguientes áreas: (i) rajo abierto, que contará con pretil

[54] Si bien, el presente proyecto no incorpora modificaciones en el rajo y el depósito de estéril (no forman parte de la "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"), en la respuesta se consideran estas obras debido a que son las de mayor vinculación a los criterios y medidas de cierre aludidos.

perimetral para impedir el ingreso de vehículos (aunque ello no impide el acceso de personas capaces de escalar tales pretiles); (ii) depósito de estéril, especialmente los bordes de las plataformas (riesgo de caída por el talud) y la base de los taludes (riesgo de desprendimiento de rocas y eventuales fallas locales de talud); 7 (iii) depósito de relaves, que si bien será cubierto con material inerte, constituye una instalación cuya consolidación puede demorar un tiempo significativo en ciertos sectores, antes de alcanzar una condición de resistencia que impida accidentes de terceros que pretendan circular sobre la superficie final.

- Instalaciones remanentes que puedan generar inestabilidad física: Se refiere al rajo abierto y el depósito de estéril, en su condición final. En estas instalaciones pueden existir en el largo plazo sectores que presenten desprendimiento de material o fallas locales de talud, ante lo cual se delimitan las áreas potencialmente afectadas y se instala señalética advirtiendo el riesgo. Esto involucra básicamente todo el perímetro del rajo, el perímetro de la base o pie de los taludes del depósito de estéril, y el borde de las plataformas del depósito de estéril.

- Instalaciones remanentes que puedan generar liberación de sustancias contaminantes u otra consecuencia indeseada: Se refiere al depósito de estéril (incluyendo los ripios de lixiviación que quedarán inmersos en el sector suroeste de este depósito) y el depósito de relaves. El depósito de estéril puede generar drenajes ácidos producto del derretimiento de nieve, por lo cual el plan de cierre considera mantener operativo en forma indefinida el sistema de captura, regulación y tratamiento de drenajes ubicado inmediatamente agua abajo de esta instalación. De igual modo, el depósito de relaves (particularmente el sector de relaves convencionales) continuará drenando soluciones de proceso (mediante infiltración con caudal decreciente e el tiempo) después del cierre del Proyecto, por lo cual el plan de cierre considera mantener operativo en forma indefinida el sistema de captura, regulación y tratamiento de drenajes ubicado inmediatamente agua abajo del depósito de estéril.

- Sistemas adecuados y suficientes para el manejo de las aguas de contacto remanentes: Se refiere al sistema de captura, regulación y tratamiento de drenajes ubicado inmediatamente agua abajo del depósito de estéril, el cual estará compuesto de los siguiente elementos o partes: pantalla cortafugas; pozos de extracción de infiltraciones; piscinas de regulación de las aguas de contacto; planta de tratamiento; obras de reinyección de los flujos tratados, aguas abajo de las instalaciones. Se trata del mismo sistema que operará durante la vida útil del Proyecto, período en el cual se realizarán las evaluaciones y ajustes necesarios para lograr una alta eficiencia en la captura de las aguas de contacto.

- Sistemas de recuperación gradual del acuífero del campo de pozos: se refiere al sistema de pozos de reinyección de agua subterránea que operarán en el perímetro de la cuenca de Piedra Pómez para evitar que los niveles freáticos desciendan en estos sectores periféricos. Las características técnicas y los procedimientos operacionales de este sistema se describe en el Apéndice 2-I-I y en la sección 2.6.2.5.1 del EIA.

9.8.2 En la sección 2.6 Fase de Cierre, el Titular señala que, "la presente descripción de la fase de cierre supone que las obras e instalaciones que queden en desuso por parte del Proyecto serán cerradas, desmanteladas y/o demolidas, dando cumplimiento a los objetivos planteados". Para efectos del seguimiento ambiental del cierre del proyecto, se solicita al Titular que especifique cuáles obras serán desmanteladas, cerradas o demolidas.

Respuesta: 9.8.2

De acuerdo a lo señalado en las respuestas precedentes, las obras que serán desmanteladas, cerradas o demolidas se clasifican del siguiente modo:

- Obras desmanteladas o demolidas: Corresponde a los edificios industriales, torres, soportes de correas transportadoras, y en general a toda edificación o construcción que se eleve a más de 2 metros sobre el nivel del terreno y que no continúe operando después del cierre del Proyecto (como es el caso de la planta de tratamiento de aguas de contacto, que permanecerá operativa). Para tales estructuras el plan de cierre considera su desmantelamiento y/o demolición, permaneciendo sólo las fundaciones (enterradas o de baja altura), las cuales serán cubiertas con material granular, de modo de evitar riesgos asociados a la eventual concurrencia de terceros al área del Proyecto después del cierre
- Obras cerradas: Corresponde a las obras remanentes del Proyecto, es decir, aquellas instalaciones que permanecerán en el área después del cese de las operaciones, por lo cual deben someterse a un proceso de cierre que otorgue condiciones adecuadas de largo plazo. Se trata básicamente del rajo abierto, el depósito de estéril (incluyendo el depósito de ripios de lixiviación) y el depósito de relaves. Además, como obras de menor envergadura, se incluyen las fundaciones que quedarán enterradas o serán cubiertas; los ductos serán enterrados; y el relleno sanitario.

9.8.3 En la sección 2.6 Fase de Cierre, se solicita al Titular precisar las necesidades de mantención de canales de desvío, recambio de estructuras y debe precisar quién se hará cargo de que el sistema opere eficientemente después de finalizado el proyecto. Por cuánto tiempo el Titular será responsable del funcionamiento de las estructuras. Se solicita además que se definan obras permanentes utilizando materiales de la zona como enrocados para la canalización.

Respuesta: 9.8.3

La necesidad de mantención de canales de desvío corresponde específicamente a los canales de contorno que se mantendrán operativos durante el post-cierre aguas arriba del área ocupada previamente por la planta de procesamiento y la pila de lixiviación (que estará inmersa en el depósito de estéril). El objetivo de estos canales es evitar el ingreso de escorrentías al sector donde quedarán depositados los ripios de la pila de lixiviación para prevenir la liberación de cianuro residual desde la pila. Estos canales permitirán evitar la sobrecarga del sistema de control de infiltraciones ante situaciones extremas de caudal en los cauces. La mantención

consiste básicamente en la remoción de materiales (como rocas) que puedan obstruir los canales y la restauración de taludes del canal si éstos experimentaran derrumbe o deterioro.

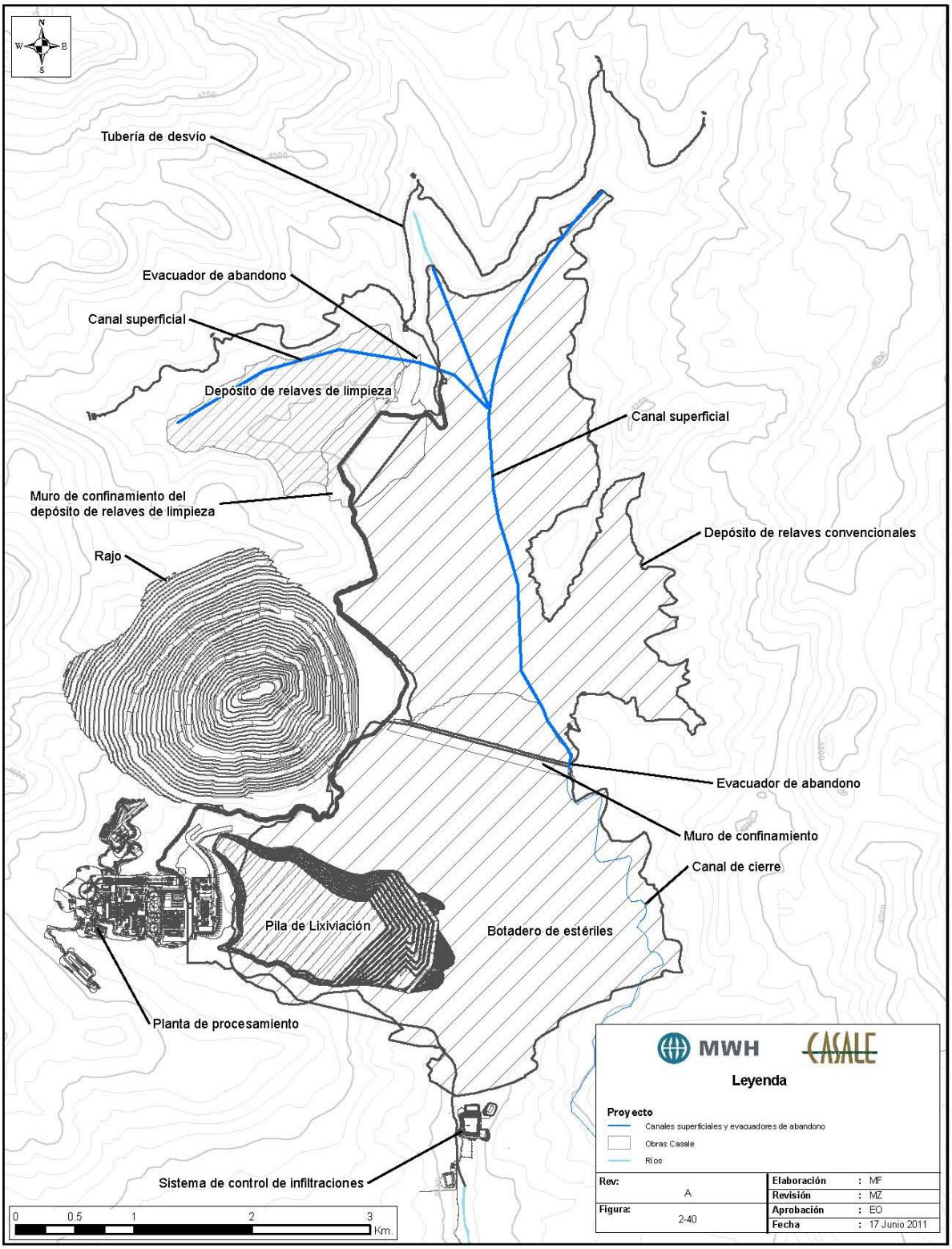
Una vez concluida la fase de operación del depósito de relaves de limpieza, el material depositado experimentará gradualmente un proceso de secado superficial por evaporación y consolidación (compactación natural) de los relaves, alcanzando una condición de soporte que permitirá la circulación de maquinaria y vehículos sobre la superficie final (proceso que será monitoreado periódicamente hasta alcanzar la condición de soporte deseada). Durante este período de evaporación de agua y consolidación de los relaves se mantendrá operativa la tubería de desvío de aguas de no contacto.

Una vez alcanzada la condición de consolidación de los relaves, se iniciarán los trabajos de movimientos de tierra, cobertura y reperfilamiento de la superficie de los relaves, destinados a eliminar los puntos bajos donde pueda acumularse agua y a generar un canal superficial (canal ancho y de pequeña profundidad) capaz de conducir la crecida máxima probable hacia un evacuador de abandono, recolectando las aguas de los diversos cauces afluentes al depósito.

Este canal superficial será revestido y contará con un recubrimiento de material granular grueso no erosionable por el flujo de agua. Además se instalará una cobertura de material inerte de baja permeabilidad en la superficie restante del depósito, o alternativamente una carpeta plástica recubierta con material granular. De esta forma se evitará el contacto de las precipitaciones directas y escorrentías laterales con el relave subyacente, y se facilitará la evacuación de las aguas a través del canal superficial.

Finalizada esta etapa de construcción, se desmantelará la tubería de desvío de aguas naturales, para que inicien la operación de los canales superficiales construidos sobre la cobertura granular antes descrita, mostrados en la Figura 9-6 (Figura 2-43 del acápite 2.6.2.1.4 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto).

Figura 9-6. Ubicación de Canales Superficiales



Fuente: Elaboración propia.

Está considerado el uso de enrocados para la construcción de los canales, durante la Ingeniería de Detalles de estas obras se precisará su ubicación específica.

La necesidad de recambio de estructuras se refiere esencialmente a la renovación de equipos y dispositivos en las plantas de tratamiento de aguas, sistemas de bombeo, suministro eléctrico, entre otros, debido a que tales instalaciones deberán operar por un período prolongado después del cierre del Proyecto, principalmente para continuar con el manejo de aguas. El objetivo es mantener en todo momento equipos y dispositivos en condiciones óptimas de operación, según las especificaciones de los fabricantes, lo que requiere reemplazar piezas una vez que alcanzan la vida útil especificada por el fabricante.

La responsabilidad de que el sistema opere eficientemente después de finalizado el Proyecto es del titular del mismo, en este caso, Compañía Minera Casale, empresa que podrá establecer contratos de servicio con empresas especializadas en el manejo y operación de las instalaciones requeridas en la fase de post-cierre.

El tiempo durante el cual el Titular del Proyecto será responsable del funcionamiento de las instalaciones y equipos después del cierre del Proyecto (esencialmente las plantas de tratamiento de aguas y los sistemas de captura de drenajes) será el necesario hasta que la calidad de las aguas alcance condiciones compatibles con la línea base de la zona y no requieran tratamiento.

9.8.4 Respecto a la remoción de suelos contaminados. Se señala al Titular que al cierre del proyecto no debiesen existir suelos contaminados dado que esta remoción deberá enfrentarse inmediatamente. Especificar esta referencia del Titular.

Respuesta: 9.8.4

Se acoge la observación. En caso de ocurrencia de un evento de contaminación de suelos, el material será removido inmediatamente y dispuesto en lugares autorizados.

9.8.5 Se consulta al Titular si para la etapa de cierre y post- cierre, la empresa dispondrá de personal que se encargué de verificar y detectar eventuales fallas del sistema que pueden afectar al medio ambiente y de regular el ingreso de particulares. Al respecto se solicita al Titular proponer una planificación.

Respuesta: 9.8.5

Durante la etapa de cierre y post-cierre el Proyecto mantendrá una dotación de personal cuyas funciones incluirán la operación de las plantas de tratamiento de aguas, la mantención de los sistemas de manejo de aguas de contacto y no contacto, monitoreos ambientales y de parámetros post-cierre de las instalaciones remanentes, control de acceso, entre otras. El seguimiento y la evaluación del estado de las instalaciones y sistemas en esta etapa permitirán identificar eventuales situaciones anómalas y proceder con las reparaciones pertinentes.

Como se ha señalado en respuestas previas, las actividades post-cierre se mantendrán durante todo el tiempo necesario hasta que las condiciones permitan suspender la operación de las plantas de tratamiento de aguas, lo cual se anticipa que ocurrirá varios años después del término de la vida útil del Proyecto. En todo este tiempo existirá personal permanente en el área del Proyecto.

En síntesis, la planificación de actividades post-cierre considera mantener personal de operación por varios años (hasta que las condiciones permitan suspender la operación de las plantas de tratamiento de aguas). Durante este tiempo el personal cumplirá funciones de operación de las plantas, mantención de sistemas de manejo de aguas, monitoreos ambientales y de instalaciones remanentes, control de acceso, entre otras.

10 PROPOSICIÓN DE CONSIDERACIONES O EXIGENCIAS ESPECÍFICAS QUE EL TITULAR DEBERÍA CUMPLIR PARA EJECUTAR EL PROYECTO O ACTIVIDAD

10.1.1 El Titular deberá contratar una Auditoria Ambiental Independiente que dé cuenta de los avances en el cumplimiento de las distintas medidas de mitigación, reparación y compensación que resulten de la evaluación del proyecto, y determinadas para cada una de sus etapas (construcción, operación y cierre). La modalidad de determinación de la empresa Auditora, estará a cargo del SEA y la selección la realizará la Comisión de Evaluación. Los términos de referencia deberán ser aprobados por la respectiva Comisión.

Respuesta: 10.1.1

Se acoge lo solicitado.

11 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

11.1.1 El Titular deberá definir correctamente el régimen de precipitaciones y su proveniencia, tema que es fundamental para la evaluación de los recursos hídricos tanto del Campo de Piedra Pómez como del Área Mina Planta- Cerro Casale.

Respuesta 11.1.1:

El Titular aclara que un completo análisis pluviométrico de las áreas de interés para el proyecto (Área Mina - Planta en la cuenca del rio Nevado y Piedra Pómez), se presenta en la sección 5.2.4.4.1 del Capítulo 5 Línea de Base del EIA.

Para estos efectos se realizó un análisis regional que incluyó el uso de estaciones pluviométricas en sectores altos y bajos de la cuenca, los cuales permitieron establecer los patrones de precipitación en el área de interés. Adicionalmente se incluyó información de las estaciones controladas por Compañía Minera Casale, las cuales fueron también utilizadas en dicho estudio.

11.1.2 En el análisis de pertinencia, la empresa se ha olvidado completamente de darle la importancia adecuada a la criósfera local y los impactos asociados, por ello, este consultor considera que el proyecto puede vulnerar los siguientes ítems del Articulo 6 de la Ley Base del Medio Ambiente. "g) Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto a actividad". : El titular no ha considerado al calor como forma de energía que puede afectar al permafrost, que es una reserva hídrica. "j) La capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad". : Como existen afectaciones irreversibles de terrenos congelados, la capacidad de regeneración del permafrost se puede anular en forma completa, por ello es un tema que el Titular debe considerar en su análisis de pertinencias. "n3) Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles. El Proyecto no considera intervenir ni explotar recursos hídricos subterráneos que contengan aguas milenarias y/o fósiles; en consecuencia, no se generarán efectos en esta variable". : El proyecto plantea intervenir permafrost que puede estar formado por aguas consideradas fósiles o hasta milenarias. Por ello es incorrecto y debe tenerse en cuenta en el análisis de la interacción del proyecto y la ley, y las mitigaciones y/o compensaciones pertinentes. "n4) Una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra. El Proyecto no considera el trasvasije de una cuenca hidrográfica a otra: en consecuencia, no se generarán efectos en los recursos hídricos por este concepto". : Esto es incorrecto ya que hay un trasvasije por medio del acueducto desde Campo de Piedra Pómez a Co. Casale. Luego existe un segundo trasvasije de Barrancas Blancas hacia la cuenca de Piedra Pómez en fase de abandono del proyecto. "n5) Lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles. El Proyecto no considera la intervención directa ni indirecta de lagos o lagunas, por lo tanto no se generan impactos en estos tipos de cuerpos de agua". : El titular no interviene directa, pero si indirectamente a lagos o lagunas, ya que planea afectar cuerpos de agua subterráneos que los alimentan. Por ello, este ítem de la ley se considera vulnerado y debe analizarse nuevamente. "q) La superficie o volumen de un glaciar susceptible a modificarse. Ninguna de las obras y actividades del Proyecto contempla modificar glaciares, por lo que no aplica este literal": No se considera

correcta esta afirmación ya que se han detectado obras efectuadas en el proceso exploratorio que YA afectan glaciares. Sin embargo, dado que no existe una línea base bien definida, la afectación de glaciares es aun difícil de comprobar, principalmente porque no se ha mostrado la red de caminos que se pretende efectuar para la ampliación del proyecto. El titular debe proveer una línea base adecuada, con las denominaciones correctas y todas las obras incluidos los caminos de apoyo, con el fin de valorar este ítem en particular. La empresa concluye: "CONCLUSION ARTÍCULO 6.- El Proyecto "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" puede generar efectos significativos sobre el recurso flora, fauna y vegetación en categoría de conservación (literales f, h, k, l, m, n.2 y p), por lo cual debe ser sometido al SEIA a través de un Estudio de Impacto Ambiental.": El titular debe reanalizar estos conceptos a la luz de las observaciones previas. El análisis de pertinencia es parcial y no ha considerado las interacciones hídricas completas, en particular con los diferentes cuerpos criosféricos. Por ello se considera incorrecto el análisis dado que se basa en un a Línea Base deficientemente elaborada. Se considera que habrá efectos significativos en los literales, g, j, n3, n4, n5, q, del Artículo 6 de la Ley.

Respuesta 11.1.2:

A continuación se adjunta el desglose de las variables citadas:

g) Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto a actividad.

Durante las fases de construcción, operación y cierre, el Proyecto en evaluación no generará formas de energía o radiación que puedan afectar adversamente los recursos naturales. Asimismo, el Proyecto no presenta modificaciones que se asocien a la generación de nuevas fuentes de vibraciones, conservando en general los niveles emitidos por el proyecto original.

En términos del permafrost, se debe recordar que una de las razones para la modificación de trazado del acueducto es atravesar por las menores zonas de permafrost posible, dado el riesgo operacional que conlleva. Este riesgo es de congelamiento de tubería y a flujos reducidos, incluso en la situación actual, este riesgo persiste, riesgo también válido para el concentraducto.

Más aún, el revisor señala que el permafrost es una reserva hidrológica. Esto no es así. El concepto de permafrost denota un estado térmico del suelo y un estado térmico no puede servir como una reserva hidrológica. Es más, el permafrost puede estar en un estado completamente seco por lo que no presenta una reserva hidrológica. En los casos que el permafrost contiene hielo de suelo, este no actúa como una reserva ya que el agua no se encuentra disponible para usuarios aguas abajo (el agua esta congelada). Si existe permafrost rico en hielo de suelo y éste se descongela debido al calentamiento climático, la tasa de descongelamiento es tan lenta que no genera un escurrimiento medible con equipos estándar de aforo. Es importante entender que el hielo de suelo en el permafrost (por ejemplo glaciares de escombros), se comporta muy diferentemente al hielo en glaciares descubiertos, en el sentido que el tiempo de retención en permafrost en órdenes de magnitud mayor que en el caso de los glaciares.

Aun cuando el permafrost fuese rico en hielo de suelo y se descongelara a tasas que fueran medibles, el efecto se circunscribe a la fase de construcción, cuyo alcance es temporal, no provocando alteración en el balance hídrico de la cuenca, y en la fase de operación tampoco, dado que se ha considerado revestimiento de los ductos con material aislante que impiden la transferencia de calor hacia en el permafrost., en relación a la única actividad que se inserta al subsuelo que es el acueducto y un sector acotado del concentraducto

Los caminos de acceso (solo de la fase de construcción) y colocación de torres no generan alteraciones significativas del permafrost, en las condiciones que se mencionan y el resto de las modificaciones no se presentan en zonas de permafrost, según el Estudio Glaciológico de Línea de Base (Anexo 5.2.3-B) presentado en el EIA.

De acuerdo a lo anterior, se concluye que el proyecto no presenta los efectos descritos en la letra “g” para las zonas de permafrost.

j) La capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad.

Ya se ha detallado en letra precedente que el permafrost no será afectado, en el sentido que lo indica el literal j), más allá de la duración de la fase de construcción, con posterioridad a la cual, una vez cerrada la tubería, el permafrost llegará nuevamente a un equilibrio térmico.

n3) Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles.

El Proyecto no considera intervenir ni explotar recursos hídricos subterráneos que contengan aguas milenarias y/o fósiles; en consecuencia, no se generarán efectos en esta variable.

Ya se ha mencionado en las letras precedentes que la modificación del acueducto atraviesa por zonas de permafrost, pero en ningún caso, dado el carácter de la zanja, se producen los efectos deducidos en la pregunta. Se destaca que la zanja será como máximo de dos metros de profundidad y se rellenará una vez que la tubería esté en posición, no existiendo mayor alteración que la zona de la zanja, la que genera áreas de exposición sólo durante la fase de construcción la que en términos de la espacialización modelada en el Anexo 5.2.3-B, no se considera significativa. Así mismos, los efectos potenciales derivados de la operación del ducto relativo a la transferencia de calor, será controlado con el uso de aislación térmica del ducto.

n4) Una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra.

El Proyecto no considera el trasvasije de una cuenca hidrográfica a otra, ya que para ambos casos definidos en la consulta existe un tratamiento anterior para asegurar el cumplimiento de calidad de los receptores de estas aguas.

n5) Lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles.

El Proyecto no considera la intervención directa ni indirecta de lagos o lagunas, por lo tanto no se generan impactos en estos tipos de cuerpos de agua. A mayor abundamiento en el análisis de pertinencia del Artículo n3 y posteriormente en la evaluación de impactos ambientales sobre recursos hídricos se evalúa cualquier potencial efecto sobre cualquier recurso hídrico y los sistemas biológicos asociados, concluyéndose la no afectación significativa en torno a esta variable.

q) La superficie o volumen de un glaciar susceptible a modificarse.

Se reitera que ninguna de las obras y actividades del Proyecto contempla modificar glaciares, por lo que no aplica este literal.

En cuanto a la red de caminos, ella está indicada en el EIA para todas las obras sometidas a evaluación, por lo que no se considera correcta la aseveración, ya que el EIA entrega toda la información para probar que no hay superposición alguna entre obras y glaciares.

En cuanto a una línea de base insuficiente, se recuerda que existe un estudio Glaciológico de Línea de Base (Anexo 5.2.3-B), el cual fue elaborado por BGC Engineering Inc y contó con la participación de geólogos, geógrafos y glaciólogos especializados en estas materias.

Por último, este proyecto no se pronuncia sobre otras materias que no son atingentes al actual proceso de evaluación.

En conclusión, se estima que el presente estudio de impacto ambiental da correcta cuenta de los efectos esperables en base a la normativa ambiental vigente.

11.1.3 El proyecto minero Casale, no muestra una fuerte interacción con glaciares (aunque se requiere mejorar la línea base respectiva), pero si con otra importante reserva hídrica y regulador hídrico criosférico que es el PERMAFROST. No es necesario citar la importancia de este elemento en el ciclo hídrico de la Alta Cordillera Andina Árida, y solo es dable observar los caudales de los ríos altoandinos que muestran peaks de crecida solo en verano, cuando la mayor precipitación ocurre en invierno. Por ello, los ríos más bajos muestran doble peaks, uno que corresponde al momento de precipitación real (pluvial) y otro que responde al proceso de derretimiento de nieves y hielo acumulados durante el invierno pasado y anteriores. La empresa no aporta un modelo hídrico adecuado de la región que va a afectar, ni datos de caudales reales (solo hidrogramas promediados que no permiten analizar la información de base). Por ello, se ha recurrido a aproximaciones debido a la cantidad muy limitada de información en temas relacionados a la criósfera e hidrosfera de la región, las cuales están en permanente interacción en dicha zona. La Importancia de la criósfera en la región esta denunciada por la empresa en el Cap 5.2.3.5 Geología, Geomorfología y Riesgos - Secc. 5.2.3.5.2 Geomorfología En el estudio de BGC (2010), se divide a la zona en estudio en 6 macrounidades geomorfológicas (Figura 5.2.3-6), siendo las dos descriptas a continuación, las que sugieren un amplio desarrollo de la criósfera y por ello, de procesos de congelamiento y descongelamiento diario, estacional e

interanual: "a) Cordillera Pre-altiplánica Esta unidad tiene su límite Sur, aproximadamente a la latitud del Nevado Ojos del Salado. Se caracteriza por la cantidad de edificios volcánicos presentes, por extensas coladas de lava y campos de cenizas y lapilli. Debido a las grandes alturas, los procesos periglaciares son los que gobiernan el área. El congelamiento y descongelamiento diario y estacional, hacen prevalecer proceso tales como la reptación, gelifluxión, deslizamientos, etc., seguido de los procesos hidrológicos. De ahí, la presencia de numerosos abanicos aluviales de gran extensión. Dentro de esta área se ubica parte del sector Corredor La Coipa – Piedra Pómez y el sector Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado." "c) Sierras Transversales del tronco maestro andino Se extiende desde el Nevado Ojos del Salado hasta el cerro Juncal al Sur de la cordillera pre altiplánica. Está formada por elevaciones dispuestas en forma oblicua al encadenamiento de Cordillera de los Andes, aunque forman parte de éste. Los procesos reinantes, tienen relación nuevamente con los periglaciares y aluviales. Dentro de esta unidad se ubica el sector Cuenca Río Nevado, parte del sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado, Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones y sector Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado." La empresa, en los párrafos precedentes denuncia la importancia de los procesos periglaciales como "los que gobiernan el área". Por ello, deben tenerse en cuenta los procesos de congelamiento y descongelamiento al momento de valorar los recursos hídricos y de valorar las geoamenazas (deslizamientos). En ambos casos, el hielo y los cambios de fase no han sido considerados como importantes, siendo el EIA presentado por la Empresa, contradictorio e internamente inconsistente.

Respuesta 11.1.3

A continuación las consideraciones a las observaciones y comentarios presentados:

"…El derretimiento de nieve y hielo del año pasado y anteriores."

Se considera que esta afirmación sobre el ciclo hidrológico no es adecuada, y no necesariamente tiene relación con el permafrost. . El derretimiento nival y de hielo ocurrirá independientemente de la existencia de permafrost. Actualmente, no existe ningún estudio científico concluyente que logre claramente separar el hidrograma de escurrimiento superficial de manera de diferenciar la parte del derretimiento de nieve y hielo superficial, del descongelamiento de permafrost rico en hielo de suelo, resultante de tendencias de calentamiento o años particularmente cálidos y la respectiva profundización de la capa activa.

De hecho, los estudios presentados para la variable hídrica han tomado como base el factor de sublimación presente en la Cordillera de los Andes. Se recuerda que la definición de permafrost se contradice con el derretimiento anual mencionado, ya que se trata de un suelo que se mantiene en estado criótico. Una vez más, la definición de permafrost o su distribución espacial no tienen relación con su capacidad de alojar hielo de suelo. La definición es puramente térmica. En estado de equilibrio, los suelos o rocas contenidos en los ambientes de permafrost no contribuyen al escurrimiento. Solo pueden hacerlo en el caso que la capa de permafrost rica en hielo de suelo se degrade como resultado de la profundización progresiva de la capa activa o el adelgazamiento del permafrost por debajo.

"La empresa no aporta un modelo hídrico adecuado de la región que va a afectar, ni datos de caudales reales (solo hidrogramas promediados que no permiten analizar la información de base)."

El modelo hídrico y todos los estudios relacionados con los sectores de Piedra Pómez y río Nevado con que se cuenta, son adecuados a la región, y se basan en gran parte en datos empíricos de mediciones incluso mayores a 10 años.

"…La empresa, en los párrafos precedentes denuncia la importancia de los procesos periglaciales como "los que gobiernan el área". Por ello, deben tenerse en cuenta los procesos de congelamiento y descongelamiento al momento de valorar los recursos hídricos y de valorar las geo-amenazas (deslizamientos)."

Los procesos de congelamiento y descongelamiento, incluyendo a las geoamenazas, han sido tomados en cuenta desde la etapa de diseño del proyecto, aprobado mediante Resolución Exenta N° 14, hasta la presentación de las actuales modificaciones sometidas a evaluación. Se trata de un Proyecto de alta montaña que no puede no considerar dentro de su diseño, y las actividades de construcción y operación todas las variables referidas a los ambientes periglaciales en los que se inserta y que se concuerda que están descritos correctamente en línea base, como se menciona en la observación.

Los ciclos de congelamiento y descongelamiento no contribuyen a la escorrentía per se. El agua acumulada durante el congelamiento y descongelamiento diurno puede no tener conectividad con el sistema de escurrimiento.

En situaciones en que existe permafrost rico en hielo de suelo y éste se descongela debido al calentamiento climático, la tasa de descongelamiento es tan lenta que no genera un escurrimiento medible con equipos estándar de aforo. Es importante entender que el hielo de suelo en el permafrost, se comporta muy diferentemente al hielo en glaciares descubiertos, en el sentido que el tiempo de retención en permafrost es de órdenes de magnitud mayores que en el caso de los glaciares.

"En ambos casos, el hielo y los cambios de fase no han sido considerados como importantes, siendo el EIA presentado por la Empresa, contradictorio e internamente inconsistente."

El hielo y los cambios de fase han sido considerados, entre otros, en los siguientes aspectos:

- Diseño y localización final de obras propuestas en la modificación.
- Cambio de trazado del acueducto.
- Plan de Manejo de Aguas presentado.
- Restitución aguas abajo (SW04) en similar condición de cantidad y calidad de las aguas del río Nevado (que incluye las dinámicas referidas en su cuenca superior).

- Aislamiento de ductos en zonas de permafrost (evitar efecto de irradiación de calor).
- Modelo hidrogeológico de Piedra Pómez.
- Estudios de línea base de geología, geomorfología, geoamenazas y glaciología para todo el Proyecto.
- Modelación de MPS sobre cuerpos glaciales.

11.1.4 El titular debe establecer las interacciones existentes entre la criósfera y la hidrosfera, definiendo el efecto de hielos y nieve en la hidrología de la región. Esto no esta definido en el Capitulo correspondiente de Hidrología. Debe por lo tanto, establecer el grado de importancia de los procesos de deshielo estacional, e interanual, en la provisión de recursos hídricos locales, mediante observaciones de campo y modelos de fusión realistas.

Respuesta 11.1.4:

No es resorte de este Estudio de Impacto Ambiental la presentación de las relaciones existentes entre la criósfera y la hidrósfera, definiendo el efecto de hielos y nieve de la región.

La línea de base presentada cumple con el objetivo citado en la letra f) del Artículo 12 que se cita a continuación.

"La línea de base, que deberá describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos."

Se recuerda, bajo este concepto, que las modificaciones presentadas a evaluación no afectan significativamente las relaciones existentes entre la criósfera y la hidrósfera.

De las modificaciones presentadas, las correspondientes al Plan de Manejo de Aguas durante Operación, son las únicas que pueden tener alguna relación entre las geoformas asociadas a la criósfera de la cuenca superior del río Nevado y la hidrosfera, entendiendo como tal los caudales y relaciones carga-recarga, que fruto de toda esta interacción se desarrolla a lo largo de su curso medio e inferior. Sin embargo, la restitución del caudal del río Nevado en igual cantidad y calidad en SW-04, incorpora en forma efectiva todas estas relaciones, incluyendo todos los agentes y factores que intervienen en su caudal aguas arriba, incluso aquellos de origen glacial y periglacial.

De lo anterior se desprende lo siguiente:

- La línea de base presentada es congruente y suficiente en consideración a los impactos ambientales potenciales sobre estos recursos.
- No es resorte del presente EIA generar estudios adicionales sobre estas materias, al exceder la relación causa-efecto potencial entre las actividades/obras y el medio en que se inserta.

11.1.5 Sobre el Cap 5.2.3.5.3 del Anexo_5.2.3_B_Casale-Glaciares se hacen las siguientes observaciones: (1) El titular acepta en este párrafo que parte de la infraestructura lineal (acueducto y concentraducto) pasara sobre terrenos de permafrost (2) El titular indica que no se esperan "altos contenidos de hielo en el suelo", pero acepta su presencia. Nótese sin embargo que la empresa denuncia que se trata de conjeturas sin debidos estudios de campo. Las fotos del anexo 5.2.3-B sugieren que este valor puede ser significativo. Esto denota que debe establecerse con certeza el contenido de hielo, mediante una línea base real. (3) El titular acepta que la modelización de permafrost es solo una estimación visual. Esto invalida dicho modelamiento ya que no ha tomado los necesarios datos de campo. Debe, por lo tanto, efectuar un modelamiento nuevo. (4) El titular acusa un total desconocimiento del permafrost tanto en presencia de hielo, contenido volumétrico, y profundidades de ocurrencia posible o probable. Acepta de esta manera, que no hay una línea base claramente establecida (5) El titular denuncia que el informe puede utilizarse como una primera aproximación a la presencia de permafrost en el área, por lo cual ha sido nuestro punto de partida en el análisis mínimo de afectaciones, sin que este análisis sea necesariamente correcto ya que se basa en el EIA, que esta claramente incompleto en el tema criosférico. Plantea la misma necesidad que la observación anterior. Definir la línea base, aun inexistente. (6) El titular acepta que podría haber más sectores de permafrost comprometido por las obras descriptas en el EIA. Debe por lo tanto realizar un informe mas detallado a este respecto (7) El titular acepta textualmente la afectación del permafrost con obras e instalaciones propias. Sin embargo no propone medidas de mitigación y/o compensación, las cuales deben ser claramente establecidas.

Respuesta 11.1.5:

(1) Esto es correcto, parte de los ductos de agua y concentrado se encuentran ubicados en el ambiente periglacial y terrenos subyacidos por permafrost (BGC, 2011 a, b).

(2) Tal como se ilustra en el informe, basado en las calicatas, el contenido de hielo de suelo puede ser muy heterogéneo.

Con motivo de generar los estudios para la ingeniería de detalle del ducto, BGC (2011) realizó 81 calicatas que permiten conocer en más detalle, la existencia de hielo de suelo a lo largo de los trazados de ductos propuestos. Razón por la cual se considera que realizar estudios más detallados resulta excesivo dada la información ya existente, cuya información adicional no entregaría antecedentes que modificarán la evaluación de impactos realizada

(3) El modelo de distribución de permafrost usa un enfoque que es aceptado internacionalmente por la comunidad científica mundial (Arenson and Jakob, 2010). Además, el modelo fue calibrado en base a expresiones superficiales de permafrost en combinación con el estudio de calicatas y utilizó información topográfica y climática local. No obstante con la información levantada durante el año 2011 (temperaturas superficiales del suelo / BTS, y lecturas de termistores), en el marco del desarrollo de la ingeniería de detalle, el modelo será actualizado de manera de corroborar lo señalado en el EIA, a lo largo del trazado de los ductos).

(4) En consideración a que tal como se ha explicado anteriormente, el permafrost no constituye una reserva de agua que se encuentre disponible, no se incluyo esta información como parte del EIA. No obstante, como parte el estudio geotécnico de los ductos y líneas de transmisión (BGC, 2011a, b), se realizaron las siguientes mediciones:

a. Un total de 81 calicatas en diferentes ubicaciones a lo largo del trazado propuesto;

b. 22 pozos de exploración de los cuales 7 fueron equipados con cadenas de termistores de 25 m que registran 16 temperaturas a diferentes profundidades.

Esta información permite corroborar la información disponible y a futuro actualizar el modelo.

(5) Como ya se señalado, la información generada en las mediciones realizadas en las 81 calicatas y 22 pozos, el modelo será calibrado y actualizado de manera de corroborar lo ya indicado.

(6) En virtud del modelo actualizado se descarta que existan nuevas áreas de permafrost, en las que pudiera haber sobre posición con algunas otras instalaciones del proyecto.

(7) De acuerdo a la inexistencia de impactos significativos ligados al Proyecto, no se consideran medidas de mitigación y/o compensación.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.6 El titular denuncia a varios sectores como áreas de afectación potencial al permafrost. También estos sectores son reconocidos por este consultor como generadores de un impacto real y tangible en el permafrost cuyo rol como reserva y regulador hídrico de la Alta Montaña Andina, es aceptado por toda la comunidad técnica y científica. Por ello, y dado que estos impactos no son valorados, ni se han propuesto medidas de mitigación y/o compensación, es que se sugiere que la empresa deber a) determinar una línea base de la criósfera apropiada, y b) definir los impactos directos e indirectos y las medidas de mitigación y compensación asociadas.

Respuesta 11.1.6:

No es correcto que el Titular afirme impactos sobre el permafrost. Los impactos potenciales del proyecto están referidos en el capítulo 6 “Evaluación y Predicción de Impactos Ambientales” en la sección 6.3.2.2, en donde se desechan impactos significativos sobre la componente identificada glaciología para estos efectos.

No se discute la importancia del rol del permafrost en la alta montaña andina, pero se recuerdan las siguientes razones que no hacen necesarias la elaboración de una nueva línea base y la no generación de potenciales efectos significativos sobre estos suelos:

- Las zonas con probabilidad o posibilidad de presencia de permafrost se acotan sólo a tramos lineales y limitados del concentraducto y acueducto.
- La expresión areal del cruce de estas obras con los citados suelos (predichos en base al modelo efectuado) es mínima si se compara con la expresión areal de la presencia esperada de permafrost dentro de los límites que impone el modelo (ver Anexo 5.3.2, Plano 7), y aún menor si se analiza en torno a su expresión local y regional.
- Aun más, el modelo entrega rangos probabilísticos (permafrost probable y/o posible), pudiendo finalmente no corresponder realmente a suelos con presencia de permafrost., tal como se ha indicado precedentemente, con la nueva información de campo levantada durante el 2011, para la ingeniería del detalle del ducto, es posible utilizar dicha información para la actualización del modelo y posterior comprobación de los rangos establecidos los no se espera que varíen de manera sustancial.
- La única intervención que plantean estas actividades son la apertura temporal y posterior cierre, con los mismos materiales, de una zanja de 1.1 metros de ancho por 2.0 metros de profundidad en el acueducto y en el caso del concentraducto, de 0,4 metros de ancho por 1,3 metros de profundidad.
- Es importante a este respecto que ninguna de las zanjas supera los 5 metros de profundidad, que incluso dentro de estas observaciones se define como el límite del permafrost degradado naturalmente *(…..“una característica del permafrost en regiones hídricamente negativas, es que se muestre altamente degradado en superficie, ya que la recarga hídrica es en general insuficiente para recomponerlo en su totalidad”…..*cita textual observación 11.1.16*)*.
- De lo anterior, se desprende que al ya acotado sector con potencialidad, a la menor probabilidad de expresión real de estos suelos o rocas (por ser un modelo probabilístico) y a la breve temporalidad de la intervención, se suma que su magnitud en cuanto a la importancia neta es menor, dado que la profundidad no afectaría al permafrost no degradado. Por lo tanto, se refuerza la inexistencia de impactos en fase de construcción para esta componente.

- Además, no existen impactos en operación, ya que ambos ductos están aislados térmicamente para impedir influencias calor/frio con el medio (en ambas direcciones).

Por último, se recuerda que de acuerdo al artículo 12, letra f), la línea de base deberá describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. El área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos."

Por lo tanto y si bien no se trata de un estudio en profundidad sobre la criósfera de la Cordillera de los Andes de la Región de Atacama, los estudios presentados se consideran suficientes y adecuados, atendido el carácter de las obras que pueden finalmente incidir sobre estas geoformas.

11.1.7 El Titular demostró que existen suelos definibles como permafrost en el proyecto Casale, con hasta un 60% de hielo, según estimaciones de fotos del informe de la empresa. Esto determina que el permafrost es una importante reserva hídrica local y debe ser estudiado en mejor detalle antes de intervenirlo. Por ello se solicita un estudio mas detallado del permafrost, caracterizando también perfiles de temperatura en el suelo, validados por métodos aceptados a nivel internacional (no en una calicata de 1 x 1m), profundidad de su desarrollo y permanencia media del recurso mediante análisis de isótopos estables (tritio).

Respuesta 11.1.7:

No se considera pertinente la profundización de los estudios del permafrost, dado que las actividades que de parte del proyecto interactúan con estas unidades no generan impactos significativos sobre su existencia, ya sea en forma absoluta con respecto a la geoforma (y su grado de expresión en los suelos de la región o en el área de estudio), como en alteración sobre los balances de aguas en las cotas inferiores a tales intervenciones. Complementariamente se solicita ver Respuesta 11.1.6.

11.1.8 La Comunidad Colla Pai—Ote, constituida por Ley Indígena 19.253, en el año 2002, tiene como parte de sus territorios indígenas las Quebradas de Paipote, San Miguel, San Andrés y el área del Salar de Maricunga, entre otras tierras. En estos territorios la comunidad Pai-Ote desarrolla sus actividades económicas, productivas, sociales, culturales y rituales. Estos territorios constituyen sus espacios tradicionales de trashumancia, cultivos y asentamientos. El Estudio de Impacto Ambiental; Optimización Proyecto Minero Cerro Casale, en adelante EIA, no cumple respecto de la Comunidad Colla Pai-Ote, con lo establecido en el Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (D.S. N°95 de 2001), especialmente en lo dispuesto en el Artículo 12 letra f. Este incumplimiento se debe a que el EIA no considera a la Comunidad Colla Pai-Ote parte del Estudio de la Línea de Base y del área de influencia de Proyecto Minero Cerro Casale. La omisión se realiza en circunstancias que en los territorios de la Comunidad Colla de Pai-Ote están proyectadas obras que impactan el medio físico, el medio biótico, el medio humano, el medio construido y el

paisaje. Estos obras proyectadas se encuentran dentro de los territorios de Pai-Ote, en el área comprendida en el sector La Coipa al Salar de Maricunga, donde se proyecta el trazado de una Línea de Alta Tensión (LAT) y en la Quebrada Romero-San Miguel, donde se proyecta el paso de un "Concentraducto", proveniente del sector del Río Nevado y con destino a la costa. Efectivamente, el EIA no incluye como parte del área de influencia del proyecto a la Comunidad Colla de Par Ote. En el EIA se considera como Medio Humano y Área de Estudio solo al poblado de Nantoco, la Comunidad Colla de Rio Jorquera y sus afluentes, Villa Charito, Playa Loreto y Calderilla, todas ubicadas en las comunas de Tierra Amarilla, Copiap6 y Caldera (Estudio Línea de Base, Capitulo 5.0 pág. 5). La omisión de la Comunidad Colla de Pai-Ote del EIA, es inconsistente con lo señalado en el documento de Línea de Base del EIA, cuando se identifica como segunda área de ocupación colla, el territorio; "...correspondiente a las Quebradas de Paipote, Cortadera, San Andrés y San Miguel como terrenos de invernada, complementados por los campos de pastoreo de El Patón y Llano de Leoncito en la cuenca alta del rio Figueroa, más las quebradas y el Salar de Maricunga que actúan como veranadas" (Línea de Base, Capitulo 5.4-Pag.29, Julio de 2011), descripci6n que precisamente corresponde a los territorios de asentamiento y transhumancia de la Comunidad Colla de Pai-Ote. En especifico, en el territorio ocupado por la Comunidad Colla de Pai—Ote, el EIA; Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale, proyecta la construcción de dos obras que afectan directamente al territorio y la comunidad Colla de Pai-Ote, a su medio físico, biótico, humano, construido y el paisaje, estas obras son: a.- Línea de Alta Tensión (LAT) "La Coipa-Piedra Pómez": Esta LAT proyectada para llevar energía desde la subestación La Copia (3.500 m.s.n.m.) hasta la subestación Piedra P6mez (4.390 m.s.n.m.), tiene la finalidad de hacer funcionar las bombas de extracción de aguas subterráneas de los campos de pozos del Ilano de Piedra Pómez, aguas que abastecerían a las faenas de la Mina Cerro Casale, llevadas por un acueducto. Esta línea de alta tensión provocará diversos impactos dentro del territorio de veranada de la Comunidad Colla de Pai-Ote, al extenderse entre el sector de La Coipa y el costado poniente del Salar de Maricunga, por más de 30 kilómetros, impactos que se deben dimensionar en una adenda del EIA. b.- Concentraducto "Corredor Cuenca Rio Nevado- Punta Padrones": Este corresponde a un proyectado largo ducto, que llevaría concentrados de minerales desde la zona de extracción minera hasta el puerto de embarque. Una parte del trazado del concentraducto está proyectado sobre territorios de la Comunidad Colla de Pai-Ote, pues pasaría por la Quebrada Romero —Quebrada San Miguel hasta su unión con la Quebrada de Paipote, siguiendo al poniente por el Llano de Chulo. Esto implica que el tramo desde la Quebrada Romero-San Miguel hasta el encuentro con la Quebrada de Paipote, que corresponde a territorios de la comunidad de Pai-Ote, el trazado ocuparía aproximadamente 50 kilómetros. En resumen, el EIA no considera a la Comunidad Colla de Pai-Ote y a la vez sus obras proyectadas provocan impactos sobre territorio de la comunidad, con lo cual no se da cumplimento a los dispuestos en la Ley de Bases del Medio Ambiente y al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. En especifico, no se contempla los artículos 8,9,10 y 11 y especialmente la letra f del artículo 12 que permite caracterizar y evaluar los impactos ambientales que se pueden producir en los territorios de la Comunidad Colla de Pai-Ote. Esta omisión, impide dar cumplimiento a lo relativo a los derechos indígenas contemplados en la Ley 19.253 y en el Convenio 169 de la OIT, en lo referente a la participación, consulta, protección de los territorios y del medioambiente.

Respuesta 11.1.8:

El Titular señala que dará estricto cumplimiento a lo que las normativas y servicios públicos indiquen en referencia al desarrollo del proyecto minero. Especial referencia a lo indicado en la Ley N° 19.253 que establece normas sobre protección, fomento y desarrollo de los indígenas, y crea la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena.

En el caso de la comunidad colla de Pai-Ote, de acuerdo a los antecedentes recopilados por el Titular en el conservador de bienes raíces de Copiapó, respecto a la inscripción de tierras entregadas a las comunidades indígenas, la comunidad en comento no posee tierras inscritas a su nombre. A su vez, de acuerdo a lo señalado en la Carta 08: 163/11 del 08 de abril de 2011 de la Subdirección Norte de CONADI, se indica que a partir del 17 de febrero de 2011, en los puntos 3) y 4), no existen antecedentes sobre reclamaciones de Tierras indígenas y derechos de aprovechamiento de aguas ni solicitudes de inscripciones de tierras indígenas. Por otro lado, de acuerdo a lo señalado por la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales de Atacama, en el Ordinario 3253 del 07 de diciembre de 2011, referente a: antecedentes de reclamaciones, solicitudes de traspaso de bienes inmuebles fiscales que se hayan realizado, entre otros, a la comunidad Colla de Pai-Ote, así como su individualización y superficie, en conjunto con planos, mapas o croquis de los terrenos fiscales reclamados, incluyendo coordinadas UTM que refleje la ubicación de dichos terrenos; y finalmente, la individualización de los decretos del Ministerio de Bienes Nacionales, que traspasen los terrenos a la comunidad antes señalada de acuerdo a la Ley 19.253, sólo se hizo entrega de información respecto a las comunidades Collas de Pastos Grandes y Synchi Wayra (Decreto N° 110/2002 del Ministerio de Bienes Nacionales). Finalmente, de acuerdo a lo señalado por la Subdirección Norte de CONADI en la carta 08: 788/11 del 19 de diciembre de 2011, en referencia a reclamaciones de tierras por parte de la Comunidad Indígena de Pai-Ote, el mencionado documento señala que éstas se encuentran en análisis. A su vez, en el caso de la LAT LA Coipa – Piedra Pómez, corresponde a terrenos pertenecientes a privados.

En relación al trazado del concentraducto, los terrenos en el sector de Quebrada Romero, Quebrada San Miguel hasta su unión con la Quebrada de Paipote, corresponde a terrenos fiscales, según lo señalado por el legislador y ratificado por la Secretaría Regional Ministerial de BIENES NACIONALES a través de la inscripción de servidumbre fojas 7592 vuelta N° 1700 registro de hipotecas y gravámenes de conservación de bienes raíces de Copiapó.

Dada esta situación, el Titular ha identificado, modelado, evaluado y propuesto medidas de mitigación, compensación y reparación frente a los impactos que genera su proyecto minero, en base a la disposición de información oficial de terrenos pertenecientes a la comunidad de Pai-Ote, por lo que da cumplimiento con lo establecido en el señalado Capítulo 3 “Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable” del EIA.

Cabe indicar que en el Anexo 11.1.8 “Tierras Indígenas de Atacama” del presente Adenda, se adjuntan copias de todos los documentos citados en esta respuesta junto con el Plano que grafica la inscripción de servidumbre de las obras asociadas al Concentraducto.

11.1.9 En el EIA; Optimización Proyecto Minero Cerro Casale, al no considerarse a la Comunidad Colla de Pai-Ote, no existe información, ni pronunciamiento acerca de los siguientes aspectos: a.- No existe pronunciamiento respecto de si las actividades proyectadas sobre los territorios de la comunidad colla de Pai-Ote generan o no el reasentamiento de comunidades humanas o la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, lo que está contemplado en el Artículo 80 del Decreto Supremo N° 95, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. b.- No existe información que permita evaluar si el proyecto, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, en cualquiera de sus etapas, genera alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos. c.- No hay caracterización para la Comunidad Pai —Ote de la composición social de la población, de los ritos y ceremonias u otras manifestaciones propias de la comunidad; de la presencia de formas asociativas en el sistema productivo; o el acceso de la población, comunidades o grupos humanos a recursos naturales; aspectos relativos al acceso de la población, comunidades o grupos humanos a los servicios y equipamiento básicos; y a un análisis de los derechos indígenas de la comunidad colla de Pai-Ote. d.- No existe en el Estudio de Impacto Ambiental en el territorio de la Comunidad Colla de Pai-Ote, una aproximación del proyecto en cualquiera de sus etapas, a los impactos o efectos que provoca sobre su población, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar. (Artículo 9° del Decreto Supremo N° 95, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). e.- El EIA, no presenta informe acerca si genera o presenta alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de las zonas afectadas dentro de los territorios de la Comunidad Colla de Pai-Ote. (Articulo 100 del Decreto Supremo N° 95, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental). f.- El EIA respecto del territorio de la comunidad colla de Pai-Ote, no presenta informaci6n acerca de alteraciones de monumentos, sitios con valor antropológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural y local colla. (Articulo 11° del Decreto Supremo N° 95, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental) g.- Los contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental en la Comunidad Colla de Pai —Ote no considera el desarrollo específicamente de la letra "f" por existir el estudio, las siguientes materias, en acuerdo al articulo 12 del RSEIA: - La línea de base no describe el área de influencia del proyecto al no considerar los territorios de la Comunidad Colla de Pai-Ote, lo que ha impedido evaluar pertinentemente los impactos que pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente. - No se ha podido definir y justificar, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales sobre ellos.

Respuesta 11.1.9:

El Titular señala que el Capítulo 4 “Análisis de Pertinencia” del EIA contiene un análisis de los efectos, características y circunstancias que dan origen a este EIA. En lo que dice relación con el Artículo 8° de la Ley N° 19.300, respecto del Medio Ambiente Humano se concluyó que sólo existe la potencial alteración de los sistemas de vida y costumbres en la Comunidad Indígena Colla río Jorquera. Para mayor información favor revisar en numeral 4.3.3 del Capítulo 4 del EIA.

Ahora bien, en referencia al Artículo 6 del Convenio 169 de la OIT, el Titular aclara que en cumplimiento de los más altos estándares de gestión, ha firmado y se encuentra desarrollando un proceso de *"Consulta Voluntario con la Comunidad de Pai Ote"*, el cual ha permitido dar a conocer de manera pormenorizada a los integrantes de la mencionada comunidad, las principales implicancias del proyecto minero. A su vez, el Titular ha colaborado para que la comunidad de Pai-Ote pueda revisar en terreno las instalaciones proyectadas.

Por otro lado, el Titular ha colaborado para que la comunidad de Pai-Ote cuente en la actualidad con los servicios de asesoría de la Universidad Arturo Prat, para que se disminuya la asimetría que existe en el manejo de la información entre la empresa y la comunidad, de forma tal que todos sus integrantes puedan acceder a la información de calidad presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, y de esa forma, entregar sus opiniones fundadas sobre el proyecto en evaluación.

11.1.10 No se considera el impacto que podría tener sobre el medioambiente, el paisaje y los recursos forrajeros de la comunidad colla de Pai-Ote, la explotación y extracción de un promedio de 900 l/s desde el campo de Piedra Pómez, cuencas que no estén estudiadas, ni definidas como cerradas y cuyas aguas probablemente tendrían relación con la formación del río Lama, el que a su vez deposita sus aguas en el Salar de Maricunga y da probable origen a la Laguna Santa Rosa.

Respuesta 11.1.10:

El Titular aclara que el efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale. Impidiendo la expansión del cono de descensos hacia sectores aledaños sensibles, como la cuenca del río Lamas (Parque Nacional Nevado Tres Cruces) y la cuenca de la Laguna Verde.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos

asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.11 El EIA, en lo relativo al estudio del paisaje, tiene un sesgo asociado al estudio del "paisaje natural", pero omite un análisis de paisaje cultural, como la relación y aprovechamiento del medioambiente por parte de la Comunidad Colla de Pai-Ote, y como esta comunidad connota el espacio desde una perspectiva material y simbólica. El análisis del paisaje en EIA se reduce a los sectores con obras que provocan obstrucción visual al visitante o turista, pero no considera a sus habitantes, los pastores collas, sin considerar la opinión respecto del emplazamiento de obras y actividades del Proyecto, particularmente en aquellas zonas que tienen valor escénico, como atractivo turístico, como por ejemplo, el Parque Nacional Tres Cruces.

Respuesta 11.1.11:

El Titular aclara que según lo indicado en el Artículo 12, letra f) del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la línea de base deberá “describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos”. Seguidamente agrega que el área de influencia del proyecto se “definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos”. De esta forma se entiende y se justifica que el análisis visual del Paisaje se circunscriba a los sectores con obras del proyecto que podrían provocar una obstrucción visual al observador.

Ahora bien, ceñido a la componente ambiental Paisaje, el mismo cuerpo legal en la letra f.7) del Artículo 12 señala que “esta debe incluir entre otros, la caracterización de su visibilidad, fragilidad y calidad”. Estos elementos fueron incorporados en la descripción de las propiedades de las cuencas visuales donde se emplazará el proyecto, incluyendo en la determinación de la Fragilidad Visual de cada cuenca el “Valor Cultural y Tradicional” que ha sido ponderado en cada una de las Unidades de Paisaje donde se emplaza el Proyecto (Capítulo 5.7 Línea de base ambiental de Paisaje del presente EIA).

Finalmente, en cuanto a la valoración del paisaje en su ámbito cultural, en el numeral 6.2.5.5 Paisaje del Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, se indica que “el Paisaje resulta ser la componente ambiental que más elementos subjetivos presenta al momento de realizar una evaluación de impactos, dado que en su valoración participan percepciones del observador que involucran manifestaciones sociales, culturales, de calidad de vida e incluso aspectos espirituales y artísticos que dependen de cada individuo o grupo humano. Esta gran amplitud semántica de la apreciación del Paisaje, requiere que la evaluación se centre en aquellas propiedades objetivas de la componente, de manera que se puedan ponderar adecuadamente los impactos que podría generar el Proyecto.

Para tales fines, la definición conceptual del Paisaje permite circunscribir estos aspectos fundamentales. El Convenio Europeo del Paisaje creado en el año 2000 por el Consejo Europeo, define el Paisaje como “Cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción e interacción de factores naturales y/o humanos”. Esta definición considera tres elementos esenciales constituidos por; un objeto observado (la porción del territorio), un sujeto observador (la población) y un hecho dinámico (la interacción de

factores naturales y/o humanos), que determinan las cualidades visuales y espaciales de un determinado paisaje".

De esta forma, la predicción y evaluación de impactos, se basa en un análisis sistemático de la Calidad y Fragilidad Visual de cada unidad de paisaje, que incorpora los elementos centrales de su definición conceptual, a través de los siguientes aspectos:

- Definición de las características estéticas del objeto observado,
- Accesibilidad física de un sujeto observador a la unidad de paisaje analizada,
- La interacción de los factores naturales y/o humanos que caracterizan estructura morfológica de la unidad de paisaje.

Finalmente el análisis integrado de la Calidad y Fragilidad Visual, determinan la Sensibilidad Visual que se expresa en la Clases de Paisajes; y que corresponde a un índice que permite definir el grado de vulnerabilidad visual de una unidad de paisaje.

En consecuencia, la evaluación del paisaje integra la valoración cultural en las unidades de paisaje de aquellas zonas que tienen valor escénico y atractivo turístico como es el caso del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, donde el proyecto reconoce que los mayores impactos sobre el paisaje se desarrollaran en las unidades de paisaje Salar de Maricunga y Llano Piedra Pómez y definiéndose, para el caso, las medidas de compensación indicadas en el Capítulo 7 "Plan de Manejo Ambiental" del EIA y que ha sido mejoradas en el presente Adenda.

11.1.12 No existen predicción y evaluación de Impactos Ambientales específicamente a asociados a la participación de la Comunidad Colla de Pai-Ote. Entre estos aspectos no evaluados pertinentemente están: - Afectación de hábitat de la fauna - Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna silvestre. - Afectación de área de invernadas. - Afectación de áreas de veranadas - Afectación e intervención del pastoreo, la agricultura, la recolección y la caza, entre otros aspectos. - Afectación de las áreas de asentamientos y circuitos trashumantes.

Respuesta 11.1.12:

El Titular reitera lo señalado en la respuesta a la observación 4.4.1 del presente Adenda, en cuanto a que según la revisión de antecedentes de segundas fuentes presentados en la Línea de Base de Medio Humano (sección 5.4 del Capítulo 5 "Línea de Base" del EIA), en complemento con los resultados de las campañas realizadas en terreno para las Líneas de Base de Medio Humano y Paisaje, se pudo constatar que el territorio de ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas[55] de la región de Atacama, que coincide con las zonas en que el Proyecto planea construir sus obras, así como con las rutas que prevé emplear, corresponde únicamente a la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus afluentes.

[55] Se entiende por Comunidades Indígenas le definición que plantea la Ley Nº 19.253.

Con el objeto de determinar el área de influencia de las comunidades indígenas del Proyecto, se usó el enfoque del Artículo Nº 12, letra f), párrafo segundo del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental que indica que *"el área de influencia del proyecto o actividad se definirá y justificará, para cada elemento afectado del medio ambiente, tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos"*. De esta manera al realizar las campañas de Paisaje y Medio Humano, se efectuó una observación sistemática para identificar eventuales impactos en esta población. Para ello se organizó la observación y también la recolección de información de primeras fuentes en torno a las 5 dimensiones constitutivas de los grupos humanos que establece el Artículo Nº 8 del Reglamento del SEIA, en complemento con los ejemplos de alteraciones sobre los grupos humanos para cada una de estas dimensiones que indica el Anexo Nº 1 de la Guía de criterios para evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) del año 2006 de la CONAMA.

Dado que para realizar la Línea de Base de Paisaje se requiere recorrer toda el área que abarcan las obras del proyecto y las rutas de acceso, se tomó la decisión que al aplicar el método de observación directa en terreno, se pusiera atención en detectar la ocupación o utilización actual de población indígena. Con este enfoque, tal como se aprecia en la sección 5.7 del Capítulo 5 "Línea de Base" del EIA, se identificó la utilización para pastoreo en el Sector Cuenca Río Nevado, unidad de paisaje 13, que comprende el Valle Nevado en confluencia con Quebrada La Gallina-Río Pircas Negras. De igual modo se identificó utilización y ocupación para pastoreo, majadas, residencial, campos de alfalfa, entre otros, en el sector Corredor Cuenca Río Nevado-Punta Padrones (concentraducto), en la unidad de Paisaje 14a, en el valle del Río Jorquera, que comprende las tierras de la comunidad indígena que lleva este nombre. Las campañas de Paisaje se realizaron durante el año 2009 (10-13 febrero; 27-29 abril; 27-30 julio; 27-29 de octubre).

Por su parte las campañas del Medio Humano destinadas a definir y caracterizar el área de influencia de este componente (lo que contemplaba establecer la ocupación o utilización actual de las Comunidades Indígenas existentes en la Región de Atacama), comenzaron la segunda semana de diciembre del año 2008 (su propósito era de carácter prospectivo, para el reconocimiento y observación de toda el área que comprendían las obras proyectadas y camino de acceso al área de la mina), posteriormente se efectúo otra campaña en febrero del año 2009 para recorrer la parte alta que comprendía el área mina y entorno, trazado del concentraducto, LAT y acueducto, comenzando durante esta actividad a aplicar entrevistas a informantes calificados. Hubo posteriormente una campaña con entrevistas a otros informantes calificados en septiembre del año 2009, que comprendió además el trabajo en terreno de mapas parlantes con guías locales que forman parte de la Comunidad Indígena de Río Jorquera, para concluir en diciembre del año 2009 aplicando encuestas a los hogares de los miembros de dicha comunidad.

A través de este proceso de elaboración tanto de la Línea de Base de Paisaje como de Medio Humano se arribó a la misma conclusión, la Comunidad de Río Jorquera y sus afluentes es la única que presenta ocupación o utilización actual de las áreas en que el Proyecto está interesado en desarrollar sus obras y actividades.

No obstante la conclusión anterior, dado que en el proceso de Participación Ciudadana, se solicita que se explicite porque no se presenta evaluación de impactos en el área de influencia del Proyecto con la Comunidad Indígena de "Pai Ote". Para dar respuesta en primer lugar se indicará la situación de conformación de esta organización y posteriormente se entregará el detalle de la información recabada que permite afirmar que esta comunidad colla no están sujetas a eventuales impactos por el Proyecto, lo que se presenta en la Tabla 11-1.

En cuanto a su situación de la constitución de la Comunidad Indígena consultada en el proceso de Participación Ciudadana, de acuerdo a lo informado por la Subdirección Nacional Norte de CONADI[56] a través de la Carta 08:788/11 (Ver Anexo 4.4.1 del presente Adenda), en su registro actualizado al 19 de diciembre de 2011, la Comunidad Colla de Pai Ote de la comuna de Copiapó está constituida por medio del Nº de registro 59, con 31 socios.

Respecto de la situación de titulación de tierras, el Ministerio de Bienes Nacionales mediante Ordinario Nº 3253 del 7 de diciembre de 2011 (Ver Anexo 4.4.1 del presente Adenda), informa que las tierras transferidas de modo gratuito el año 2002 sólo figuran las comunidades Pastos Grandes y Sinchy Wayra. En base a esta información se formuló el Plano 6.1.1. Como se puede apreciar para ambos casos existe una significativa distancia con las obras lineales del Proyecto, lo mismo que con el área mina.

En cuanto a la reclamación de tierras, la Subdirección Norte de CONADI a través de la Carta 08:788/11, informa que al 19 de diciembre de 2011 se encuentran en trámite en dicho organismo las reclamaciones de las siguientes Comunidades: Comunidad Colla "Copiapó", Comunidad Colla "Pastos Grandes" y Comunidad Colla "Sinchi Wayra", de la Provincia de Copiapó. En tanto se encuentran en análisis las reclamaciones de tierra de la Comunidad indígena Colla "Pai Ote" y comunidad Indígena Colla de "Diego de Almagro", no obstante no proporciona mayores detalles y además indica que no dispone de información cartográfica.

En conclusión, en la Tabla 11-1, se presenta el análisis de los eventuales impactos ambientales generados por el proyecto en la Comunidad Colla de Pai Ote.

Las columnas en que se ordena la información de la Tabla 11-1, comienzan con las 5 dimensiones constitutivas de los grupos humanos, luego en la segunda columna se identifican los eventuales impactos que el Proyecto podría ocasionar[57], ya sea en el área de uso residencial, así como también en zonas de uso productivo y cultural, en el medio rural (no se

[56] En respuesta a solicitud cursada vía Ley de Transparencia

[57] En base al Anexo 1 de la Guía de criterios para evaluar la alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos en proyectos o actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), 2006, de la ex CONAMA.

consideran los eventuales impactos del proyecto sobre los centros poblados urbanos, ya que la potencial afectación en este medio es común para todos los habitantes, no siendo la condición indígena un elemento que marque diferencia). En la tercera columna se señala si el eventual impacto es positivo o negativo (justificando aquello).

Tabla 11-1. Comunidad Indígena "Pai Ote". Indicadores de potenciales alteraciones generadas por el Proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Geográfica	• Cambios en los tipos de transporte, usuarios, tarifas, frecuencias, otros. • Cambios en los tipos de usuarios en las rutas de uso de las Comunidades. • Cambios en los tiempos de traslado. • Cambios en la red vial; nuevas rutas, mejoras en las rutas, deterioro de rutas, transformación de la jerarquía actual de rutas. • Cambios en el uso de los territorios: limitación o interrupción en el uso para pastoreo, majadas, rutas troperas, corrales, bebederos de animales, otros. • Cambio en el uso de rutas pedestres.	• El territorio que emplea esta Comunidad actualmente, es el que se encuentra más próximo al trazado del concentraducto. En todo caso la naturaleza de la obra (enterrada) no lo convierte en un obstáculo al libre tránsito durante toda la etapa de operación del Proyecto. En tanto en etapa de construcción, el grado de intervención se acota a una faja limitada y las labores no son de mayor magnitud por lo cual no se pueden estimar impactos significativos en este sentido para dicha comunidad. • Además no se identifican impactos positivos ni negativos en la Dimensión Geográfica de esta comunidad, porque para la instalación y mantenimiento de la LAT La Coipa – Pómez, se utilizará la Ruta Internacional CH-31, de modo que tampoco mediante esta actividad se afectarán rutas pedestres o troperas, o algún lugar de uso exclusivo de esta comunidad.
Demográfica	• Cambios de los flujos migratorios: emigración o inmigración • Cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional	• No existirán cambios en los flujos migratorios de migración o inmigración debido a que no es la ruta principal de acceso al proyecto. • No existirán cambios en las tasas de crecimiento o decrecimiento poblacional debido a que no es la ruta principal de acceso al proyecto.

Dimensión	Indicadores	Impacto Positivo o No Negativo
Antropológica	• Cambios en las celebraciones, ceremonias, ritos, etc. • Cambios en las actividades productivas tradicionales y de subsistencia (en las dinámicas, prácticas y formas de organización asociadas a estas actividades). • Cambios en la ubicación espacial de sitios de interés cultural (campos de pastoreo, campos de plantas medicinales, áreas ceremoniales, áreas de equipamiento comunitarios, área de viviendas, majadas).	• No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión, porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus expresiones culturales.
Socioeconómica	• Cambios en las actividades económicas dependientes directa o indirectamente de los recursos naturales • Cambios en la tenencia de la tierra • Cambios en las actividades económicas de subsistencia • Cambios en la disponibilidad del recurso hídrico para fines productivos	• No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el Proyecto no considera obras en las tierras o territorios de ocupación actual por parte de esta comunidad, de manera que no impedirá ni dificultará la realización de sus actividades económicas.
Bienestar social	• Cambios en la oferta/demanda de servicios generales: transporte, alimentación, salud, educación, agua para consumo humano, energía, etc. • Cambios en el acceso al medio natural para uso con fines comunitarios • Cambios en la valoración/disposición al uso y goce del medio natural y construido.	• No se identifican impactos positivos ni negativos en esta dimensión porque el proyecto no considera obras ni ubicar a los trabajadores en las tierras o territorios que actualmente utiliza esta Comunidad Indígena.

Respecto de la predicción y evaluación de Impactos Ambientales en cuanto a: Afectación de hábitat de la fauna, Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna silvestre, Afectación de área de invernadas, Afectación de áreas de veranadas, Afectación e intervención del pastoreo, la agricultura, la recolección y la caza, entre otros aspectos y la Afectación de las áreas de asentamientos y circuitos trashumantes, el Titular señala que dicha evaluación fue presentada latamente en el Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del Estudio de impacto Ambiental Optimización Proyecto Minero Cerro Casale.

11.1.13 No existe un Plan de Manejo Ambiental- Mitigación y Compensación - en el que se haya consultado a la comunidad colla de Pai Ote.

Respuesta 11.1.13:

Si bien el Proyecto no genera efectos sobre esta comunidad, en el marco de la filosofía de minería responsable (que incluye a todas las comunidades vecinas), con fecha 21 de septiembre de 2011, el Titular y la Comunidad Colla de Pai Ote, suscribieron un acuerdo de consulta anticipada en el espíritu del Convenio 169 de la OIT, en el cual CMC se comprometió a

dar a conocer de manera pormenorizada las distintas etapas, partes y obras del proyecto minero. Para esto, se fijó un protocolo de acuerdo que incluía: contratación de una consultora (seleccionada por la comunidad Colla), para la revisión del EIA y a su vez que pueda explicarlo a la asamblea de la Comunidad; generación de un plan de desarrollo para la comunidad en el sector rural; reuniones periódicas con la asamblea a fin de facilitar la entrega de información y de observaciones; salidas a terreno para confirmar in situ el resultado de los estudios de Línea Base que contiene el EIA; y ayuda en el soporte logístico para el mejor desarrollo de la consulta que permita optimizar el acceso a la información de interés de la comunidad. Este protocolo de trabajo y reuniones han permitido que la asamblea de la Comunidad conozca, se informe y opine acerca de las distintas obras que el Titular realizará en el área, pero teniendo la seguridad que, de acuerdo a la información obtenida por parte de las autoridades (CONADI y Bienes Nacionales), no hay intervención sobre tierras entregadas a la comunidad Colla de Pai Ote.

11.1.14 Dado que en el área de influencia directa del proyecto se encuentran territorios indígenas, específicamente, aquellos habitados y utilizados por miembros de la Comunidad Indígena Colla Pai-Ote y en los cuales desarrollan sus actividades productivas y culturales, con absoluta dependencia de los recursos del territorio, el Estudio de Impacto Ambiental "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" no contempla en el Capítulo 3 "Plan de Cumplimiento de la Legislación Aplicable", la normativa referente al medio ambiente de los territorios indígenas. Esta normativa está constituida por los siguientes textos: 1) Ley N° 19.253, conocida como Ley Indígena, cuya pertinencia ambiental se encuentra en los siguientes artículos: a) Artículo 1°, que reconoce a las principales etnias, entre ellas la Colla; la importancia de la tierra para ellos y el deber de la sociedad y del estado en la protección y desarrollo de las tierras y culturas, su entorno ecológico y su ampliación. b) Artículo 7°, que reconoce el derecho de los indígenas a mantener y desarrollar su cultura. c) Artículo 130, que establece la protección de las tierras indígenas por parte del estado. d) Artículo 280, letra f) que establece la promoción y protección de la cultura y el patrimonio arqueológico y cultural indígena. e) Artículo 29°, que establece el requerimiento de un informe de Conadi para las excavaciones de sepulturas indígenas y el consentimiento de la comunidad involucrada. f) Artículo 340, que establece que el estado y sus organizaciones tienen el deber de escuchar y considerar la opinión de las organizaciones indígenas en materias que sean de su injerencia. g) Artículo 39°, que establece las funciones de Conadi, especialmente las letras e) respecto de la protección de las tierras indígenas, f) respecto de velar por el equilibrio ecológico de las mismas e i) respecto de la preservación y difusión del patrimonio arqueológico, histórico y cultural de los pueblos originarios. h) Artículo 63°, que establece la obligación de Conadi de salvaguardar: a) las tierras indígenas de propiedad individual, b) tierras indígenas pertenecientes a Comunidades y c) tierras patrimoniales de propiedad de varias comunidades indígenas. i) Artículo 64°, que establece la protecci6n de las aguas indígenas, considerando que son bienes de propiedad y uso de la comunidad establecida. j) Artículo 3° transitorio, que establece la colaboración entre Conadi y la Dirección General de Aguas para la protección, constitución y restablecimiento de los derechos de aprovechamiento de aguas. 2.- Convenio N° 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, que constituye un instrumento internacional de derecho indígena con carácter vinculante, ratificado por nuestro país y vigente desde el 15 de septiembre de 2009. Entre sus artículos con pertinencia ambiental se encuentran los siguientes: Artículo 6°, que establece el deber del

gobierno de consultar a los pueblos cuando se apliquen medidas susceptibles de afectarlos y que esta consulta debe ser realizada de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo y obtener el consentimiento respecto de las medidas propuestas. a) Artículo 7°, numeral 4, que establece el deber del gobierno de proteger y preservar el medio ambiente de los territorios indígenas. b) Artículo 13°, que amplía el concepto de tierra al de territorio que cubre la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna otra manera. C) Artículo 14°, que establece el deber del gobierno de reconocer el derecho de propiedad y de posesión de las tierras que tradicionalmente ocupan y de salvaguardar el derecho a las tierras que no ocupan pero al que hayan tenido acceso tradicionalmente con motivos de subsistencia y tradicionales. d) Artículo 15°, establece el deber de proteger el derecho de los indígenas a utilizar los recursos naturales existentes en sus tierras y a ser consultados y a asegurar, en la medida de lo posible, la participación de los pueblos en los beneficios de explotación de dichos recursos.

Respuesta 11.1.14:

El Titular manifiesta que de acuerdo a lo expuesto en la consulta, se debe tener presente los siguientes elementos. En el caso de los Artículos citados de la Ley N° 19.253, conocida como ”Ley Indígena”, todos ellos corresponde a compromisos y obligaciones que el Estado suscribe con los pueblos indígenas y más bien atañen a los lineamientos que deben regir el accionar del Estado de Chile en la protección, fomento y desarrollo de los pueblos indígenas. Subsidiariamente, y tal como se indica en la respuesta a la consulta 11.1.8 del presente Adenda, el Titular dará y debe dar estricto cumplimiento a toda la legislación vigente, lo que por cierto incluye a lo dispuesto por la Ley N° 19.253 respecto de los efectos generados por el desarrollo del proyecto minero en evaluación.

Adicionalmente, el Titular reitera que de acuerdo a los antecedentes recopilados en el Conservador de Bienes Raíces de Copiapó, respecto a la inscripción de tierras entregadas a las comunidades indígenas, la comunidad colla de Pai-Ote no posee tierras inscritas a su nombre. A su vez, de acuerdo a la carta 08: 163/11 del 08 de abril de 2011 de la Subdirección Norte de CONADI, se indica que a partir del 17 de febrero de 2011 no existen antecedentes sobre reclamaciones de Tierras indígenas y derechos de aprovechamiento de aguas ni solicitudes de inscripciones de tierras indígenas por parte de la Comunidad de Pai-Ote. Por otro lado la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales de Atacama, en el Ordinario 3253 del 07 de diciembre de 2011, referente a antecedentes de reclamaciones, solicitudes de traspaso de bienes inmuebles fiscales que se hayan realizado la comunidad Colla de Pai-Ote, se señala que éstas se encuentran en análisis.

De acuerdo a lo anterior, el Titular entiende que ha dado pleno cumplimiento a la Ley N° 19.253 tal como se ha señalado Capítulo 3 “Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable” del Estudio de Impacto Ambiental Optimización Proyecto Minero Cerro Casale.

Ahora bien, respecto del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, el Titular adscribe a lo señalado por la

propia Autoridad Ambiental en la consulta 2.9.1 del presente Adenda, donde se especifica que el Convenio 169 de la OIT ***"es una obligación para el Estado y no para los Titulares de los proyectos"***.

No obstante ello, el Titular reitera lo expresado en la respuesta a la consulta 11.1.9 del presente Adenda, que concordancia con el Artículo 6 del Convenio 169 de la OIT y en cumplimiento de los más altos estándares de gestión, el Titular ha firmado y se encuentra desarrollando un proceso de "Consulta Voluntario con la Comunidad de Pai Ote", el cual ha permitido dar a conocer de manera pormenorizada a los integrantes de la mencionada comunidad, las principales implicancias del proyecto minero. A su vez, el Titular ha colaborado para que la comunidad de Pai-Ote pueda revisar en terreno las instalaciones proyectadas.

Por otro lado, el Titular ha colaborado para que la comunidad de Pai-Ote cuente en la actualidad con los servicios de asesoría de la Universidad Arturo Prat, para que se disminuya la asimetría que existe en el manejo de antecedentes entre la empresa y la comunidad, de forma tal que todos sus integrantes puedan acceder a la información de calidad presentada en el Estudio de Impacto Ambiental, y de esa forma, entregar sus opiniones fundadas sobre el proyecto en evaluación.

11.1.15 El tema de descripción de permafrost se investigó tanto en el capítulo relativo a la Línea base Glaciológica (único que al menos nombra la presencia de permafrost), y en el de línea base de Suelos, que si bien cita la existencia de hielo en el suelo, no lo describe ni le da la valoración correspondiente.

Respuesta 11.1.15:

No es correcta la aseveración. En las calicatas efectuadas en el marco de la línea de base de suelos no se identificó ningún suelo con presencia de permafrost y este es el motivo de la no valoración aducida en la observación o la falta de una potencial evaluación de impactos en la variable suelos.

El "hielo en el suelo" que se cita es producto de la Fotografía N° 35 y es hielo en superficie (al pie expuesto al ambiente de un perfil), no en la matriz del suelo y se explica ya que la toma de muestras en ese sector en este perfil expuesto se realizó en época invernal). También es posible observar nieve en los alrededores en la foto contigua (N° 36)

De hecho, la tabla de perfil asociada a la foto (punto S-9) muestra la inexistencia de hielo en la matriz e incluso la presencia de raíces finas hasta los 100 centímetros de profundidad.

Además, se debe entender que las zonas con probabilidad o posibilidad de permafrost incluidas en la línea de base de glaciología no son incongruentes con estas calicatas, ya que sobre la modelación, los resultados en terreno pueden indicar que pese a los factores estudiados, no existe un permafrost en dicha zona potencial que la modelación arrojó como "probable" o "posible" existencia de permafrost. El mapa de distribución de permafrost es un mapa de

probabilidad de ocurrencia, por lo tanto siempre existe la posibilidad de que no exista realmente permafrost en áreas que el mapa indica que posiblemente existe permafrost.

11.1.16 En Anexo 2- Cerro Casale – Estudio Glaciológico de Línea Base se indica la realización de 10 calicatas con descripción de suelos y toma de temperatura. Los datos mostrados por los consultores además de no tener lógica no cumplen lo que se considera un estudio serio de las temperaturas del suelo. El solo hecho de abrir un pozo con una máquina de 1 m de ancho por algo más de largo, invalida el proceso de toma de temperatura ya que las mismas están totalmente afectadas por el proceso de excavación. Es muy difícil que a 4903m (TP8), la temperatura del suelo a 3 m en Mayo sea de +4,25º, o que a 4630m (TP1) sea de +4,8º. En casi todos los casos, no hay toma sistemática de temperatura (i.e., cada cierto intervalo de profundidad) lo cual inhibe el proceso de comparación de las cuervas de temperatura. Por otra parte, se sabe que el tope de permafrost degradado puede estar perfectamente a 5 m de profundidad (Schrott, 1991, Milana y Guell, 2009). Ninguno pozo ha alcanzado esta profundidad por lo cual, no se puede establecer que en el resto de los pozos no exista permafrost, porque justamente, una característica del permafrost en regiones hídricamente negativas, es que se muestre altamente degradado en superficie, ya que la recarga hídrica es en general insuficiente para recomponerlo en su totalidad. Por otra parte, el muestreo del permafrost se efectuó justo antes de que este tenga posibilidad de ser reconstituido (justo antes de las precipitaciones invernales), por lo cual, el muestreo del mismo, no es representativo de las condiciones promedio del mismo. A consideración de este consultor, se ha muestreado en general la capa activa, salvo las tres excepciones que muestran hielo por una excepcional reconstitución del permafrost en dicho lugar.

Respuesta 11.1.16:

Las mediciones de temperatura realizadas por BGC corresponden a temperaturas específicas de suelo o permafrost, medidas en un día en particular. Se estableció claramente en la Sección 1.4.1.3 que esas temperaturas se ven influenciadas por las temperaturas del aire. Sin embargo, basado en experiencia y conocimiento termodinámico, es posible elaborar ciertas conclusiones iniciales con respecto a las condiciones térmicas del permafrost y su probabilidad de existencia, lo cual es típicamente usado en trabajos de permafrost de montaña (Etzelmüller et al., 2001; Haeberli, 1973).

Es importante hacer notar que la orientación de la pendiente es muy importante en la ocurrencia de permafrost. Usar solamente la elevación como criterio de existencia de permafrost es insuficiente. Adicionalmente, el contenido de humedad y los procesos de enfriamiento convectivo en suelo de granulometría gruesa también afectan a la profundidad de la capa activa, por lo que es virtualmente imposible hacer conclusiones generales no ligadas a una ubicación en particular con respecto a la profundidad de la capa activa o la presencia de permafrost en ambientes de montaña.

No se rebate la aseveración que la capa activa puede tener 5 m de profundidad, de hecho, puede llegar a ser más profunda, dependiendo de variados factores que son discutidos en el informe. Por el contrario, no es necesario excavar a profundidades de 5 m o mayores de

manera de obtener conclusiones de la potencial existencia de permafrost más profundo. Esto, especialmente si el suelo es rico en hielo de suelo, situación que no es esperable en suelos estacionalmente congelados.

Por otro lado la excavación de una calicata en grava, rica en hielo de suelo, es compleja y no se justifica. Las calicatas realizadas proveyeron de suficiente información con respecto a la potencial existencia de permafrost en las ubicaciones particulares que fueron evaluadas.

También se recolectaron muestras de permafrost en áreas en donde no se encontró hielo de suelo. Éstas fueron referidas solo como muestras de suelo y no de permafrost. Cabe señalar que, sin contar con mediciones detalladas de temperaturas de suelo, de una duración de al menos dos años (incluyendo dos inviernos consecutivos) no es posible establecer si las muestras fueron de áreas de no permafrost o de la capa activa de un área subyacida por permafrost. Es por lo tanto incorrecto decir que las muestras fueron extraídas de la capa activa, como establece el revisor, ya que esto no se sabe.

Además, como parte del desarrollo de la ingeniería de detalle del ducto, se han continuado realizando estudios geotécnicos los cuales consideran el desarrollo de 81 calicatas en el área del ducto, lo que permite corroborar la distribución del permafrost y porcentaje de hielo en el suelo.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.17 Se analizaron las 72 fichas de descripción de suelos (Secc. 2.1.9. Fichas Descripción Sitios de Muestreo de Suelos), detectándose varias anomalías. Secc 2.1.9. Sitio S-9, se describe la presencia de hielo en la fotografía 35, pero no en el perfil de suelo. No se entiende porque no se ha descrito la presencia de hielo en los suelos, SIENDO este componente tan importante en la regulación hidrológica que los suelos ejercen en las cuencas periglaciales, mas en estas que hay permafrost. Fotografía 35: masa de hielo a 1.3 m de la superficie en el Sitio S-9, a 3997 m de altura. No es lógico que se observe hielo en el suelo a esta altura, pero en perfiles de suelo a 4870, no se menciona la presencia de hielo, donde sería esperable. Secc 2.1.1 – Sitio S-1: Se describen surcos ocasionales por escurrimiento de deshielos y eventuales precipitaciones. Se asume por lo tanto que el principal proceso de movimiento de agua superficial es por deshielo y en lugar relegado están las "eventuales" precipitaciones (probablemente se refiere a las pluviales, ya que las níveas son también consideradas precipitaciones). Es particularmente notable destacar que habiendo tanta superficie del proyecto elevado, solo un perfil de suelo corresponde a altura superior a los 4500m (S1:4870m), habiendo 16 perfiles entre los 4000-4500m (S10-S11-S12-S13-S15-S16-S29-S39-S40-S42-S43-S45-S66-S71-S72-S73), y el resto a menores alturas. El muestreo es por lo tanto, poco objetivo en el sentido de definir los tipos de suelos y los procesos que allí ocurren.

Respuesta 11.1.17:

El "hielo en el suelo" que se cita es producto de la Fotografía N° 35 y es hielo en superficie (al pie expuesto al ambiente de un perfil), no en la matriz del suelo y se explica ya que la toma de

muestras en ese sector en este perfil expuesto se realizó en época invernal (ver vestimentas de profesionales). También es posible observar nieve en los alrededores en la foto contigua (N° 36).

De hecho, la tabla de perfil asociada a la foto (punto S-9) muestra la inexistencia de hielo en la matriz e incluso la presencia de raíces finas hasta los 100 centímetros de profundidad.

Otras calicatas fueron tomadas en diferentes estaciones (la línea de base de suelo incluyó al menos cuatro campañas), explicando de este modo la presencia o ausencia de nieve en la superficie en alturas disimiles.

En toda la cordillera se generan surcos de deshielo y no necesariamente se relacionan con la presencia de permafrost, de hecho se relaciona más directamente con los factores de fusión de nieve superficial y/o precipitaciones, dependiendo si se encuentra sobre o bajo los regímenes periglaciales.

Por último se informa que únicamente la cima del Cerro Casale se encuentra aproximadamente a 4400 m.s.n.m. y que las restante actividades que no sean extractivas (es decir, planta, campamento, aeródromo, etc) se desarrolla bajo la cota de los 4.200 metros, desechándose la arbitrariedad en cuanto a la densidad de puntos de monitoreo de suelos por altitud.

Las calicatas llevadas a cabo que son parte del estudio de línea base glaciológica son las siguientes (tal como se presenta en el Anexo A informe de BGC en el Anexo 5.2.3-B del EIA).

Tabla 11-2. Identificación de Calicatas en Anexo 5.2.3-B del EIA

ID	ELEVACIÓN	PROFUNDIDAD
TP-1	4630 msnm	3.0 m
TP-2	4720 msnm	4.0 m
TP-3	4770 msnm	3.0 m
TP-4	4831 msnm	2.3 m
TP-5	4858 msnm	2.4 m
TP-6	4905 msnm	1.6 m
TP-7	4941 msnm	0.4 m
TP-8	4903 msnm	4.0 m
TP-9	4909 msnm	5.0 m
TP-10	4824 msnm	1.7 m
STP-1 (manual)	4957 msnm	0.4 m
STP-2 (manual)	4824 msnm	0.8 m
STP-3 (manual)	4833 msnm	0.3 m

En consecuencia se puede verificar que todas las calicatas, incluyendo la descripción de suelo, que fueron incluidas en la línea base glaciológica, se ubican a elevaciones significativamente

mayores a los 4500 msnm. Estas mismas calicatas fueron usadas para desarrollar el modelo de distribución de permafrost (Sección 1.4.2.2 del Anexo 5.2.3-B del EIA, Informe BGC).

11.1.18 En el tema de suelos se ha observado lo siguiente: 1. No se ha efectuado Línea base de permafrost, solo una documentación inicial de que "existe" 2. No se cuenta con datos creíbles de temperatura en el suelo. 3. No se han descrito los perfiles de suelo en forma sistemática 4. Los perfiles de suelo, son insuficientes en profundidad para definir la presencia de permafrost 5. No se aporta información sobre la importancia hidrológica del permafrost. 6. Los estudios de suelo independientes, demuestran también presencia de hielo a menores alturas que la isoterma anual de 0º C. Por ello, se solicita que la empresa efectúe un estudio detallado de los suelos y de su rol como reservas y reguladores hídricos estacionales e interanuales. Se sugiere muestrear el hielo a diferentes profundidades de varios perfiles de suelo en donde éste se observe, y efectuar un análisis de isótopos estables para definir el tiempo de estadía del agua en el suelo, en forma sólida.

Respuesta 11.1.18:

A continuación se responden las observaciones:

1. *No se ha efectuado Línea base de permafrost, solo una documentación inicial de que "existe".*

El estudio de permafrost se presenta en la sección de geología, Anexo de Glaciología. Además, no hubo calicatas (dato empírico e indesmentible) en la variable suelo que arrojaran presencia de permafrost en los perfiles analizados. Para el detalle de la fotografía con hielo en superficie ver respuestas 11.1.15 y 11.1.17.

2. *No se cuenta con datos creíbles de temperatura en el suelo.*

No es parte de una línea de base de suelos y las metodologías de estudio ampliamente aceptadas para esta variable en Chile y en todos los proyectos que se presentan al SEIA la toma de datos de temperatura. El proyecto, además no influye en esta variable en los suelos por lo cual no existe una relación causa efecto que amerite al alero de la variable suelos la toma de estos datos.

3. *No se han descrito los perfiles de suelo en forma sistemática*

Los criterios para escoger los puntos de muestreo de perfiles de suelo para laboratorio fueron los siguientes:

- Representar cada uno de los tipos de suelos identificados por el estudio, desde sitios característicos dentro de cada unidad.
- Seleccionar sectores donde se potencialmente se podrían producir alteraciones por emplazamiento de obras civiles, tales como campamento, sector de mina-planta, entre otras.

- Privilegiar perfiles en los cuales se detectaron diferencias significativas entre horizontes, que requirieron de desagregación para explicar su existencia.

De esta manera fueron muestreados 73 sitios durante las cinco campañas de terreno, de los cuales en 51 se realizaron calicatas; en 16 sólo observaciones (puntos y tramos); en 3 muestreos de cortes existentes y ejecución de calicata; 2 muestreos de cortes existentes, ejecución de calicata y punto de observación; así como 1 muestreo de corte existente y punto de observación.

Como se deduce, la toma de perfiles corresponde con los objetivos tradicionales de la variable suelo y están directamente relacionadas con las obras propuestas como modificaciones, por lo se consideran óptimos en el marco del estudio y valoración de esta variable.

4. *Los perfiles de suelo, son insuficientes en profundidad para definir la presencia de permafrost.*

Se reitera que el estudio de permafrost y sus calicatas están referidos en el Anexo de Glaciología N° 5.2.3-B.

Además, en las calicatas de la variable de suelos se describieron los horizontes genéticos, de acuerdo con los estándares del “Field Book for Describing and Sampling Soils” (USDA -NRCS, 2002); considerando los siguientes parámetros: clase textural, color, consistencia, porosidad, presencia de raíces, límites y otras características particulares de cada situación, tales como pedregosidad superficial, presencia de sales y carbonatos, etc.

Las calicatas fueron realizadas en el momento de manera manual (con chuzo y pala), o bien se despejaron cortes expuestos dejados por obras civiles, que permitiesen apreciar el perfil de suelo. Todas las calicatas fueron tapadas luego de terminada la descripción y en el caso de vegas o bofedales, se repuso cuidadosamente la cubierta vegetal.

De lo anterior se desprende que las calicatas son totalmente funcionales a los objetivos del estudio de suelos.

5. *No se aporta información sobre la importancia hidrológica del permafrost.*

Ver respuesta anterior.

6. *Los estudios de suelo independientes, demuestran también presencia de hielo a menores alturas que la isoterma anual de 0º C. Por ello, se solicita que la empresa efectúe un estudio detallado de los suelos y de su rol como reservas y reguladores hídricos estacionales e interanuales. Se sugiere muestrear el hielo a diferentes profundidades de varios perfiles de suelo en donde éste se observe, y efectuar un análisis de isótopos estables para definir el tiempo de estadía del agua en el suelo, en forma sólida.*

El revisor en su comentario estipula que existe evidencia de hielo de suelo a elevaciones menores que la isoterma 0°C y que por ende se debe estudiar el rol hidrológico del permafrost. Adicionalmente sugiere que se hagan más estudios y propone un análisis de isótopos del hielo.

Con respecto al comentario del revisor cabe destacar lo siguiente:

- El revisor está en lo correcto en decir que existe hielo de suelo a elevaciones por debajo de los 0°C. Es más, esto es absolutamente normal en los Andes, como también en los Himalayas, ya que el ambiente periglacial no está en equilibrio con el clima actual. Este desequilibrio es resultado de la gran inercia que el permafrost tiene a los cambios de temperatura del aire y debido al calor latente del hielo de suelo. Por lo tanto, la existencia de permafrost por debajo de la isoterma 0°C (temperatura del aire) muestra que ese contenido de hielo o geoformas en el caso de glaciares de escombros son relictos de climas pasados en los cuales se formaron. Como también que los glaciares de escombros, los que son normalmente formados a elevaciones cercanas al límite inferior del permafrost, pueden reptar y llegar a elevaciones menores, como resultado de la acción de la gravedad. Se debe tener en cuenta que el balance de masa de un glaciar de escombros es totalmente diferente al de un glaciar descubierto (blanco).
- No se entiende la relación que hace el revisor entre el argumento de existencia de hielo de suelo por debajo de la isoterma 0°C y la necesidad de analizar su rol hídrico. Como se ha dicho anteriormente, el rol hídrico del permafrost es mínimo ya que la única fuente de agua al escurrimiento es el descongelamiento de la capa activa y esto es estacional, y repite cada año, por lo que esta capa actúa más como un retardador de flujo que una fuente. La única fuente real sería la degradación del tope del permafrost, lo cual proporcionaría una cantidad muy menor de agua y solamente por un corto período de tiempo cada año.
- La sugerencia de hacer estudios de isótopos apunta a realizar estudios que son de un nivel mucho más detallado que lo requerido en el marco del presente EIA.

11.1.19 En el EIA se indica en relación a Disminución de caudales en las condiciones de salida o descargas hacia el flujo regional simuladas como GHB que: "• En el sector central de Piedra Pómez, verificándose una disminución máxima en su descarga de 70 L/s al finalizar el período de bombeo • En Piedra Pómez sur se observa una reducción máxima del flujo de descarga inferior a 12 L/s, • En el sur-oeste de Barrancas Blancas se observa una disminución máxima inferior a 3 L/s, • en el sector extremo sur de Piedra Pómez la reducción de descarga hacia el flujo regional no alcanza a llegar a 1 L/s • En Laguna Verde, el flujo saliente desde la cuenca cabecera del río Peñas Blancas muestra una reducción inferior a 2 L/s." El total de caudal que deja de llegar al flujo regional es aproximadamente 88 L/ s, en un día 7603M3 y en un año 20.830,684 M3 y en 20 años 416, 661.368 M3 Creen que los volúmenes anteriores no afectaran el flujo regional hacia otras áreas por ejemplo rio Copiapó. Procedencia del flujo que sustenta el caudal bombeado.

Respuesta 11.1.19:

Tal como se indicara en la replica a la observación 11.1.10, el Titular señala que el efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale. Impidiendo la expansión del cono de descensos hacia sectores aledaños sensibles, como la cuenca del río Lamas (Parque Nacional Nevado Tres Cruces) y la cuenca de la Laguna Verde.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la

frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.20 Se solicita al titular presentar el Impacto del bombeo por 20 años áreas vecinas a Piedra Pómez (Salar de Maricunga, parque nacional Nevado "Tres Cruces". ¿Cuánta agua (M3) deja de llegar a esos dos sitios en 20 años?

Respuesta 11.1.20:

El Titular aclara que el efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

De acuerdo a lo indicado en el EIA no se esperan efectos del bombeo sobre los caudales de aporte al Parque Nacional Nevado Tres Cruces, lo que se controlará a través de la Fase 2 de la operación de los pozos en Piedra Pómez.

El caso particular del efecto sobre el aporte hacia el Salar de Maricunga se puede analizar a través de efecto del bombeo sobre el flujo regional difuso, lo que se incluye dentro del análisis de impacto RH-3, lo que se describe de manera completa en la Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto.

11.1.21 Sobre la Disminución del caudal subterráneo pasante hacia la cuenca de Laguna Verde se señala que: "Se observa que existe una reducción en el flujo pasante desde Barrancas Blancas hacia la cuenca de Laguna Verde, pasando de un caudal medio de 27,8 L/s a 3,7 L/s en el año 22 (3 años después de cesado el bombeo), por lo que existiría, de acuerdo al modelo, una disminución máxima aproximada de 24 L/s en el flujo pasante hacia la cuenca de Laguna Verde". ¿Como se manifestará lo planteado anteriormente en la Laguna Verde?

Respuesta 11.1.21:

El Titular aclara que tal y como se señala en la Sección 6.2.5.1.3 (Impacto RH1) del EIA del Proyecto, el efecto máximo esperado sobre los recursos hídricos en la zona de Laguna Verde alcanza a 3,5 l/s, lo que representa el 2,3% del aporte natural a dicho sector, y que corresponde a la reducción esperada del caudal del río Peñas Blancas, afluente hacia la Laguna Verde.

Tal como se presenta en la Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto, existe una reducción cercana a 23 l/s, lo que se produce cerca del año 27, es decir a 7 años de acabado el bombeo. Este monto máximo de efecto representa un 13% del caudal natural de descarga hacia estos manantiales, el que alcanza a 177 l/s.

En ambos casos el desarrollo del impacto RH1 indica la no ocurrencia de impactos significativos en las lagunas marginales de Laguna Verde que han sido definidas como las zonas de valor ecológico en la zona.

11.1.22 En ANEXO 2-I PLAN DE MONITOREO Y PLAN DE ALERTA TEMPRANA: CAMPO DE POZOS DE PIEDRA POMEZ se señala que: "Los análisis ya presentados dan cuenta de los siguientes efectos potenciales que serán causados por la operación del campo de pozos en Piedra Pómez: • Reducción de niveles de agua subterránea en acuífero de Piedra Pómez • Reducción de niveles de agua subterránea en acuífero de Cuenca Río Lamas • Reducción de niveles de agua subterránea en acuífero de Laguna Verde • Reducción de caudales asociados a flujo regional que reporta de manera difusa fuera del sistema acuífero de Piedra Pómez Para los efectos del Plan de Alerta Temprana (PAT) para el aprovechamiento de aguas subterráneas en la cuenca de Piedra Pómez, se considera que un adecuado ejercicio de los derechos de aprovechamiento en el campo de pozos de Piedra Pómez (785 l/s – como promedio anual), no debiera provocar efectos irreversibles sobre los niveles freáticos del sistema acuífero y sobre los niveles de agua en su entorno directo". Es muy discutible este planteamiento porque para llegar a condiciones naturales antes de bombeo de pozos (que no se logra totalmente), se debe esperar 200 años y para mejorar las condición afectada en sistemas vecinos se tiene que seguir bombeando en Barrancas Blancas por un periodo de casi 200 años y por tanto está explotación generará descensos en Barrancas Blancas, o sea un impacto mayor.

Respuesta 11.1.22:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas, para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones.

En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto) los efectos del bombeo prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos.

11.1.23 En ANEXO 2-I PLAN DE MONITOREO Y PLAN DE ALERTA TEMPRANA: CAMPO DE POZOS DE PIEDRA POMEZ se señala que: "Cada uno de los aspectos anteriores ha sido evaluado mediante el uso del modelo de simulación desarrollado para representar el sistema acuífero de Piedra Pómez. En la cuenca de Río Lamas se ubica el Parque Nacional Tres Cruces, el cual no debiera ser afectado por la operación del sistema de abastecimiento del proyecto Casale, para lo cual se debe diseñar un sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez que permita, a través de la recarga controlada de aguas subterráneas en sectores fuera del parque nacional, mantener los niveles de agua subterránea en una condición de no alteración o cambio con respecto a la situación existente en la condición actual en la cual no existe operación de pozos o extracción significativa de aguas subterráneas en el área de Piedra Pómez. Por otra parte, la información disponible indica que una parte importante del agua subterránea que drena hacia el sector de Laguna Verde – Peñas Blancas es consumida como evaporación en los salares que forman parte de la naciente del río Peñas Blancas. De esta manera, una reducción futura del aporte de agua subterránea hacia ese sector afectaría mayormente a esa componente". De lo anterior se deduce que habrá menos agua en los salares, por lo que la evaporación será menor y por tanto la producción de sal será menor, pero esto puede afectar todo el sistema de lagunas y humedales, porque todo forma de un ecosistema.

Respuesta 11.1.23:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas, para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones. En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto) los efectos del bombeo prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos.

Parte de los análisis desarrollados en el área consideraron el estudio de los sectores de salares y humedales del sector de afloramiento de las aguas subterráneas potencialmente conectadas con el acuífero de Barrancas Blancas, de tal manera de caracterizarlos y determinar los posibles efectos de la reducción de los caudales de aporte durante la operación de los pozos de bombeo.

Los resultados de dicho análisis permiten concluir que no existirán efectos negativos sobre los recursos hidrobiológicos (lagunas y humedales) en la zona, tal como se describe en el desarrollo y evaluación de los eventuales impactos RH1,"Reducción de superficie de evaporación y caudal en el sistema de Peñas Blancas-Laguna verde", RH2 "Descenso de agua subterránea zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas" y RH3 "Reducción de flujo regional difuso".

11.1.24 El Plan de Alerta Temprana (Fase 2) de extracción, se plantea como objetivo: "Crear una barrera hidráulica, mediante recarga en zanjas de infiltración que permita mantener los niveles de agua subterránea en el sistema acuífero en cuenca de Río Lamas sin cambios, dada que dentro de esta cuenca se ubica el Parque Nacional Tres Cruces, el cual no se desea alterar ni modificar". No obstante, dejan de llegar 13 l/s a la Cuenca del Río Lamas al final de la etapa de operación, por lo que la anterior medida no es totalmente eficiente. Explicar si esta medida permitirá disminuir los caudales que dejan del llegar a la cuenca durante la etapa de operación y/o estas zanjas mantendrán un flujo subsuperficial para no afectar los humedales. Cómo evitarán que no haya flujos verticales pasantes hacia Sectores acuíferos más profundos.

Respuesta 11.1.24:

El objetivo principal de Fase 2 del Plan de Alerta Temprana, que consiste en la operación de una barrera hidráulica mediante zanjas de infiltración, es evitar completamente la reducción del caudal de aporte hacia río Lamas. Para lo anterior se considera la inyección de aguas subterráneas provenientes del sector de Barrancas Blancas.

Tal como se señala en el EIA, mediante el uso de la reinyección de aguas subterráneas durante la Fase 2, se controlarán los niveles de agua subterránea en la zona limítrofe entre Piedra Pómez y río Lamas, evitando los cambios de gradientes hidráulicos que pueden significar cambios en los caudales de aporte desde Piedra Pómez.

11.1.25 El Plan de Alerta Temprana (Fase 2) de extracción plantea: "• Extraer los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Casale y posteriormente para la

mantención de este sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez. Para llevar a cabo lo anterior se ha considerado la continuación de la operación del campo de pozos de Piedra Pómez, más allá del tiempo necesario para llevar a cabo la extracción de agua para la operación del proyecto minero. Lo anterior tiene como base la necesidad de cumplir con los objetivos declarados en el párrafo anterior, para lo cual se hace necesario llevar a cabo las siguientes actividades futuras: • Continuar bombeo de agua subterránea desde pozos localizados en el subsector Barrancas Blancas. La extracción de agua subterránea desde estos pozos representa un porcentaje cercano al 16% (144l/s) de los recursos extraídos anualmente durante la operación del proyecto Casale". El bombeo en Barranca Blancas durante la operación provocó descensos de los niveles de agua subterránea, por lo que se supone que al continuar con la extracción de agua (144l/s), estos bajen aun más, por tanto esta medida aumenta el impacto en el descenso de los niveles, al igual que disminuye la recarga hacia este acuífero regional difuso y salino que no se caracteriza en ningún informe del proyecto.

Respuesta 11.1.25:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ”, que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas, para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones. En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto) los efectos del bombeo prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos.

Parte de los análisis desarrollados en el área consideraron el estudio de los sectores de salares y humedales del sector de afloramiento de las aguas subterráneas potencialmente conectadas con el acuífero de Barrancas Blancas, de tal manera de caracterizarlos y determinar los posibles efectos de la reducción de los caudales de aporte durante la operación de los pozos de bombeo. Los resultados de dicho análisis permiten concluir que no existirán efectos negativos sobre los recursos hidrobiológicos en la zona.

11.1.26 Se estima que el estudio glaciológico local debe hacerse con más detalle porque no se han denunciado las siguientes geoformas nombradas abajo, que contienen hielo y que son evidenciadas en imágenes satelitales de mediana resolución. Mientras este estudio no sea completo e integral, no se puede efectuar un análisis detallado de los impactos de las actividades descritas en el EIA sobre la criósfera local, la cual es conformada por la sumatoria de cuerpos glaciares y periglaciares (tal como el permafrost). En particular se aportan pruebas de importantes reservas criosféricas

como 1. Hielo Cubierto al sur Co. Aguas Blancas 2. Glaciares de roca en la cuenca donde se instalará el SLV.

Respuesta 11.1.26:

La información presentada si contiene las geoformas dominantes que pueden contener hielo y de acuerdo al análisis de impacto realizado, el polvo generado por las operaciones mineras no tendrá efecto sobre los glaciares de escombros, lóbulos de gelifluxión y protalus Rampart.

11.1.27 La empresa define a Glaciar como: "Masa de nieve y hielo que se encuentra en continuo movimiento desde tierras altas hacia tierras bajas o, si flota, continuamente en expansión. Las principales formas de los glaciares son: glaciar continental, glaciar de plataforma, glaciar de casquete, glaciar de piedemonte y distintos tipos de glaciares de montaña" Cap5_Anexo_5.2.3_B, Pág. 9. Esta definición no se aplica a los Andes Áridos, en los que tuvieron la fortuna de haber sido investigados intensivamente por un reconocido glaciólogo (Lliboutry, 1961, 1963), que ya, hace casi 50 años, definió que el movimiento no es parte necesaria para definir un glaciar. No se entiende porque el Dr. Jakob, que actuó a favor de Barrick en Pascua Lama, y que aceptó en tal caso la definición generada por Lliboutry de "Glaciares Reservorio", aun sigue insistiendo en definiciones de glaciares inaplicables a nuestros Andes Áridos. Debe hacerse notar que los famosos glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, no registraban movimiento pero por ello no dejaban de ser glaciares, y ello esta reforzado por el Decreto de la ex presidenta Bachelet, que sabiamente indicó que la Minera debería rediseñar la explotación en función de no afectar dichos glaciares. Claramente, cuando la definición de glaciares de otros autores que han trabajado en la zona, como Vivero et al. (2008), no coinciden con la de la Empresa, se indica que "Dichos autores, usando el término "glaciar" en sentido amplio,". No es un sentido amplio, sino que es el sentido correcto para lo que se entiende como glaciar en un sistema árido o híper-árido En conclusión, se insta a utilizar los términos ampliamente aceptados en Chile, para no confundir a las diferentes partes, en el análisis glaciológico. En tal sentido "glaciaretes" o "manchones de nieve" o "Manchones de hielo", podrían ser definibles como Glaciares reservorio, si se documentara la permanencia interanual de los mismos en el terreno. Dado que dicho trabajo no se ha efectuado en el área, esto invalida en forma completa el estudio de la interacción de las obras con glaciares, dado que no se han definido apropiadamente las formas glaciales presentes en el área.

Respuesta 11.1.27:

Independiente de ser calificado como glaciares reservorios, o de las escuelas de conocimiento a las que se adscriba para la definición y estudio de los glaciares, se dejan en claro las siguientes consideraciones:

- El proyecto no afecta directamente ni indirectamente a ningún glaciar, independiente de su definición por escuelas y las condiciones intrínsecas de estos cuerpos.
- La caracterización de línea de base define, ubica y caracteriza estos glaciares en el marco de las relaciones causa-efecto con las obras del Proyecto y en este sentido es totalmente funcional a los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental.

- Las obras del Proyecto más cercanas se espacializan en el Plano 5.4.14 y dan cuenta clara que no existe ninguna obra que intervenga o se aproxime a estas geoformas.
- La diferencia de cotas de altitud entre el sector de rajo y planta y el Nevado Jotabeche son de alrededor de 1500 metros absolutos.
- Concordante con lo anterior, las modelaciones de calidad del aire no arrojan efectos sobre estas geoformas.
- La restitución de aguas (superficial y subterránea) en SW 04 se hace cargo de todos los procesos que naturalmente se dan en la cuenca alta y que involucra los regímenes glaciales y periglaciales.

En conclusión, no se concuerda con los dichos expresados y se mantiene la definición de funcionalidad y suficiencia de la línea de base para en conjunto con las obras/actividades de proyecto, estimar la ocurrencia de impactos sobre esta variable.

11.1.28 El titular debe respetar el uso de la terminología glaciar aceptada en Chile para sus zonas áridas, ya definida por reconocidos autores hace más de 50 años, y no utilizar una excusa terminológica (como la ausencia del movimiento del hielo) para reclasificar glaciares en "manchones" u otro nombre que los degrade, ya que estas acciones confunden al público general. Debe el titular rehacer su informe considerando ya observaciones previas hechas a otros proyectos que posee, en donde se han utilizado los términos de manera correcta (ej. Proyecto Pascua, III Región).

Respuesta 11.1.28:

Respecto del uso de la terminología utilizada, se debe considerar los siguientes puntos que no se han tenido en cuenta:

- La terminología glaciaria ha variado en las últimas décadas y no porque un término haya sido acuñado hace 50 años, significa que los científicos a nivel mundial, hoy en día están de acuerdo. Es más la terminología de una ciencia se adapta a medida que nuevo conocimiento se descubre.
- Es importante que la terminología que se use sea internacionalmente aceptada y no solo responda a una particularidad local. Las caracterizaciones morfológicas y de procesos se benefician cuando se estandarizan a nivel mundial.
- No se entiende por qué el uso de el término manchones de nieve o glaciaretes puede degradar a una forma glaciaria. Tan solo implica que tienen diferencias en su génesis, morfología y dinámica.
- Específicamente, con respecto a la diferenciación entre glaciares, glaciaretes o manchones de nieve se puede decir lo siguiente:
  - Asumiendo que el documento "Glossary of glacier mass balance and related terms" elaborado por la UNESCO dirigido por Cogley et al (2011) es un documento serio y de

prestigio, se puede concluir que a nivel mundial sí se diferencia a los glaciares, glaciaretes y manchones de nieve con respecto a su dinámica (flujo o movimiento) en conjunto a otras características.

- Es más, Cogley et al (2011) acepta y define el término de "manchones de nieve" y destaca que es difícil a veces diferenciar entre un "manchón de nieve" y un "glaciarete" (página 83). Esta definición la comparte Armstrong et al (1997).
- Específicamente en Chile, el artículo "Glacier inventory of the upper Huasco valley, Norte Chico, Chile: glacier characteristics, glacier change and comparison with central Chile" (Nicholson et al, 2009) también diferencia a los glaciaretes y manchones de nieve de los glaciares basado en su dinámica. Nicholson basa su comentario en lo establecido por Muller et al, 1977; Rau and others, 2005.
- Ahora bien más específicamente, autores latinoamericanos como Espizua, investigadora del IANIGLA, en su documento "Ambiente y procesos glaciales y periglaciales en Lama-Veladero, San Juan, Argentina" usa el término glaciarete indistintamente que manchones de nieve y hace alusión a que no presentan flujo.
- Aun más Lliboutry (1956), página 117 usa el término glaciaretes y destaca que *"…El amontonamiento de la nieve en ciertos puntos (cornisas, hondonadas, rodados, rinconadas bien abrigadas del sol) introduce muy importantes fluctuaciones en el espesor de la capa de nieve y permite la aparición de pequeñas masas de hielo perenne (en francés: glacieres o [glacieretes]) aquí y allá…)*.
- En Chile, se tiene que la Dirección General de Aguas (DGA) también acepta el término glaciarete como una masa de hielo pequeña que no presenta marcas de flujo o movimiento.

En conclusión, tanto a nivel mundial y latinoamericano incluyendo a Chile y a Argentina, los términos glaciares y glaciaretes o manchones de nieve se diferencian por su origen y su dinámica. En consecuencia los términos utilizados se basan en literatura científica actual. Además, las diferencias terminológicas utilizadas no afectan los resultados de los análisis explicitados en la respuesta 11.1.27.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.29 La empresa, a través de su informe glaciológico deliberadamente confunde nieve, neviza y hielo. Afirmaciones como "manchones de nieve perenne" (pág. 1) o "manchones de nieve o hielo" (pág. 25), o "manchones de nieve de muchos años de antigüedad" (pág. 25), son confusas ya que se sabe que la nieve es un producto estacional, mientras que el hielo es un producto interanual. Se mencionan los manchones de nieve 29 veces, principalmente en la sección "1.4.1.2. Glaciares Hielo y Manchones de Nieve" siendo bastante confusa la diferenciación que hacen dichos profesionales entre manchones de nieve y cuerpos de hielo. Términos como "nieve perenne", o "nieve varios años de antigüedad" son incorrectos, porque en tal caso, la nieve ya ha pasado por su estado de neviza (firn), que es la nieve que alcanza el verano y por ello ya no se clasifica como nieve debido a su grado de re cristalización.

En general, si la nieve sobrevive un año o mas ya puede considerarse "hielo" y el elemento morfológico deberá ser clasificado como glaciar acorde a los conceptos indicados anteriormente acerca de glaciares reservorio. Por otra parte, es muy importante diferenciar nieve, neviza y hielo, ya que esto tiene una implicación directa en conceptos hidrológicos claves. La NIEVE, es considerada en general como un elemento de PRECIPITACION, y por ello es temporalmente inestable, y se supone que al llegar el verano, el manto nival se derrite. En cambio, el HIELO es considerado un elemento de la criósfera estable y por ello califica como RESERVA HIDRICA. Por ello, debido a que estos ítems no están claramente diferenciados en el informe de Línea Base, no se puede valorar correctamente, que puede ser considerado un elemento temporal, y cuales otros podrían ser considerados como "reserva hídrica". Al no estar efectuada esta clara diferenciación que debe surgir del análisis detallado de imágenes interanuales, no se pueden estimar los posibles impactos en las reservas hídricas asociadas a glaciares descubiertos.

Respuesta 11.1.29:

Lo señalado respecto a que las definiciones usadas para caracterizar la nieve son ambiguas y han sido usadas inapropiadamente, se considera necesario considerar lo siguiente:

- El uso de los términos "manchones de nieve perenne", "manchones de nieve o hielo" o "manchones de nieve de muchos años de antigüedad" puede confundir y se deberá corregir. Aunque cabe decir que esto no fue hecho deliberadamente. Ahora bien, ya que el revisor está al parecer de acuerdo con las definiciones acuñadas desde hace 50 años en Chile, se debe destacar que Lliboutry (1956) también usa los términos "nieves persistentes o perennes" (página 114) y también el término "nieves intermitentes" (página 115). Esto no quiere decir que Lliboutry está mal, si no tan solo muestra que las definiciones han cambiado a través del tiempo y que el revisor no es tampoco coherente con una línea de definiciones claras. En ciertos aspectos está de acuerdo con las definiciones acuñadas en Chile y en otros no.
- Por lo tanto, para evitar diferencias terminológicas se usarán los términos "nieve", "neviza" y "hielo" dependiendo de la morfología del material y su densidad según los estándares internacionales que la comunidad científica acepta actualmente. Por ejemplo, bajo las consideraciones del documento de la UNESCO escrito por Cogley et al (2011). El documento destaca que:
  - **Nieve** es "… precipitación sólida en forma de cristales de hielo que a veces se acumula en la superficie de la Tierra" (página 82).
  - **Neviza** es "…nieve que ha sobrevivido al menos una temporada de ablación pero que NO se ha transformado a hielo aún…" (página 41).
  - **Hielo** es "agua en estado sólido" (página 52).
- Se observa una incoherencia en la definición de hielo y neviza. En una parte del texto dice que "…la nieve ya ha pasado por su estado de neviza (firn), que es la nieve que alcanza el verano y por ello ya no se clasifica como nieve debido a su grado de recristalización" y en

otra parte dice que "si la nieve sobrevive un año o mas ya puede considerarse —hielo". Se considera que neviza es la nieve que ha sobrevivido al menos 1 año, pero no necesariamente es hielo. La transformación ha hielo depende de su densidad y cristalografía. Así también no se está de acuerdo que el elemento morfológico constituido por hielo se denomine automáticamente glaciar, ya que esto depende de su dinámica con respecto a la pendiente y la acción de la gravedad.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.30 El EIA cerro Casale, no es apropiado para valorar las reservas hídricas criosféricas de la región debido a que no se ha efectuado una clara determinación y diferenciación entre cuerpos de hielo (estables interanualmente) y de nieve (estacionales). Se debe hacer una mejor descripción de estos recursos hídricos, dado que sin una línea base criosférica completa no se pueden evaluar los posibles impactos a la misma.

Respuesta 11.1.30:

Se reitera que no es objetivo del Proyecto la descripción de las reservas criosféricas de la región y que los estudios de línea de base están regidos por relaciones de causalidad con las obras del Proyecto y sus potenciales efectos, tal como lo exige la normativa ambiental chilena. El proyecto no contempla afectar glaciares de ninguna forma, ni por contacto, ni por depositación de polvo, ni por ningún otro efecto esperado, por lo que no se considera profundizar en los estudios requeridos.

11.1.31 La empresa declara lo siguiente: "Además, en las secciones relativas al permafrost se discuten los glaciares de escombros, que algunas veces son considerados erróneamente como glaciares." Cap5_Anexo_5.2.3_B, Pág. 1. Esto es debido a que los consultores de la Empresa han estudiado con la escuela de glaciares de roca "alpina", motorizada por Barsch que opinaba que los glaciares de roca no son glaciares. Los modelos Alpinos, no se pueden aplicar a los modelos de los Andes Áridos por razones más que elocuentes: el Desierto de Atacama no presenta un paisaje "alpino". Por otra parte, esta afirmación se contradice luego con la clasificación utilizada para glaciares (Tabla 1.3-1), tomada de UNESCO/IASH 1970; WGMS 2007 (Cap5_Anexo_5.2.3_B, Pág. 8). En la Tabla citada, la clase "9" de glaciares corresponde a "Glaciares de roca", aunque la empresa deliberadamente aclara luego que no considera a los glaciares de roca como tales sino como permafrost: "Debido a que los glaciares de escombros son formas de relieve asociadas al permafrost, se los describe con especial atención en la sección dedicada al permafrost" Cap5_Anexo_5.2.3_B, Pág. 8. Debe tenerse en cuenta que los glaciares de roca, son formados casi exactamente como los glaciares tradicionales que son alimentados primariamente por avalanchas, pero debido al escaso espesor de la cobertura nival, las avalanchas que se producen en las pendientes que alimentan a los Glaciares de Roca, son ricas en detritos, por lo que la acumulación resultante es rica en detritos. Todos los años se produce la fusión, lo que genera un firn entrampado bajo una cobertura estacional de detritos. El sucesivo apilamiento de capas de avalanchas, aludes y otros flujos mixtos, genera la estructura básica de un Glaciar de rocas. Por ello, el concepto de que no son comparables a glaciares es equivocado y se basa en el desconocimiento del proceso formativo de este tipo de glaciares. En áreas

desérticas como el emplazamiento de Co. Casale, en el corazón del Desierto de Atacama, es claro que debido a una cobertura nival deficiente y un alto grado de crioclastismo, los glaciares de roca serán la forma glaciar dominante. En áreas semidesérticas como los Andes entre los 29ºS y 30ºS, el proceso de transformación glaciar es fácilmente observable. Es incorrecto unificar el término de "glaciar de roca", cuyo núcleo puede ser modelado como permafrost en sus propiedades físicas pero su origen no es particularmente el de un suelo, y el permafrost tradicional que es "suelo congelado permanente". Si uno toma la definición tal como es escrita, permafrost puede considerarse un término mucho muy abarcativo y así todos los glaciares pueden considerarse como constituyentes del permafrost debido a su temperatura. Sin embargo, para diferenciarlos en forma práctica, se asume que los glaciares se forman por la sobre-acumulación de nieve y su posterior transformación, en la cual pueden involucrarse fragmentos de roca en proporciones variables. En el Proyecto Co. Casale, la posición de los Glaciares de Roca, al pie de pendientes nivales estilo "circos", demuestra que los mismos están formados por sobreacumulación nivo-detrítica, tal como se forman muchos de los glaciares en los sistemas áridos. En este informe consideramos que el permafrost es justamente un "suelo" congelado. En tal caso, el suelo se formó primero por diferentes procesos superficiales y el hielo se aloja luego por congelamiento dentro de la estructura porosa del mismo. En la mayoría de las definiciones actuales, la presencia o no de hielo en el suelo, no define al permafrost sino que es definido por su temperatura menor o igual a 0ºC, que indica una capacidad innata de alojar hielo en forma permanente. Esta nueva definición que colisiona con antiguas que se fundamentaban en la presencia de hielo (frost=escarcha, o sea hielo), complica en gran manera los estudios modernos de permafrost debido a que el cambio de las propiedades físicas medibles en el suelo por métodos geofísicos, tal como los módulos de elasticidad y compresión, esta dado por la presencia de hielo, y no por un cambio de temperatura. Por ello, y por razones de antecedencia de conceptos, y de facilidad de detección, se considera que el permafrost es un suelo que contiene hielo, aun en pequeñas cantidades y por ello es una reserva hídrica de montaña.

Respuesta 11.1.31:

Con respecto a la definición de glaciares de escombros y glaciares descubiertos y sus diferencias se debe tener en cuenta lo siguiente:

En la observación se estipula que *"…en las secciones relativas al permafrost se discuten los glaciares de escombros, que algunas veces son considerados erróneamente como glaciares. Esto es debido a que los consultores de la Empresa han estudiado con la escuela de glaciares de escombros —alpina, motorizada por Barsch que opinaba que los glaciares de escombros no son glaciares. Los modelos Alpinos, no se pueden aplicar a los modelos de los Andes Áridos por razones más que elocuentes: el Desierto de Atacama no presenta un paisaje —alpino"*.

Si bien es cierto lo relativo a que los Andes Áridos tienen ciertas particularidades que los diferencias de otras cadenas montañosas, la definición de glaciares de escombros que investigadores tanto a nivel mundial como latinoamericanos usan y que es aceptada por el International Permafrost Association (IPA).

*"Un **glaciar de escombros** es una masa de fragmentos de roca y material fino que yace en una pendiente y contiene hielo intersticial o un núcleo de hielo macizo y presenta evidencias de movimiento pasado o presente. **El glaciar de escombros es una mesoforma criogénica de permafrost de montaña**, sobresaturada en hielo que, si es activa, se mueve pendiente abajo por gravedad, reptación y deformación del **permafrost**.*

Los glaciares de escombros no se forman donde no hay suficiente humedad como para formar hielo intersticial que permita la deformación y movimiento de la geoforma. Se piensa que algunos glaciares de escombros se formaron, al menos parcialmente, por el enterramiento de hielo glacial. Los Glaciares de escombro activos presentan frentes de alta pendiente con ángulos mayores a los de reposo. Se dice que un glaciar de escombros está inactivo cuando cesa su movimiento. La mayoría presentan crestas transversales en su superficie. En general, tienen forma de lengua o lóbulo, con morfologías superficial similares a la de una colada de lava. Sin embargo, sobretodo, en los Andes Centrales pueden alcanzar morfologías muy complejas, con zonas de aporte o de generación de cuencas compuestas y el desarrollo de más de un lóbulo frontal o una superposición de varios lóbulos." White, 1976; Washburn, 1979; Trombotto et al., 1999; Trombotto, 2000; 2007; Trombotto and Borzotta, 2009.

La definición anterior destaca que los glaciares de escombros pertenecen al ambiente periglacial y de permafrost y no al ambiente glacial. Es más Espizua (2005), autora latinoamericana, destaca que *"Dentro del **ambiente periglacial** fueron reconocidos los siguientes procesos y geoformas: **glaciares de escombros**, protalus ramparts, gelifluxión, solifluxión, deslizamientos, caída de rocas, flujos y morenas." Aun más Espizua (2005) dice que "Los **glaciares de escombros** se forman **solo** donde existe **permafrost** y una espesa acumulación detrítica"*.

En todo caso, Barsch y Corte (autor latinoamericano también) aceptan que existen glaciares de escombros glacigénicos (formados por la depositación de detritos sobre un glaciar descubierto) y glaciares de escombros criogénicos (formados por la depositación de detritos en laderas y que producen geoformas del tipo protalus rampart).

Las definiciones anteriores muestran que las definiciones y criterios usados por el titular no responden a una condición subjetiva o simplemente parcial, sino que responde a un criterio mundial y que muchos autores aceptan, incluso autores latinoamericanos. Puede que el revisor no esté de acuerdo con ellas, pero eso ya es una materia de debate científico más que de validez de definiciones.

Por otra parte en la observación realizada se argumenta que "*Debe tenerse en cuenta que los glaciares de escombros, son formados casi **exactamente** como los glaciares tradicionales que son alimentados primariamente por avalanchas…"* El conocimiento glaciológico que se tiene a la fecha dice que los glaciares descubiertos se alimentan primordialmente por la depositación de nieve durante los meses de invierno en la zona de acumulación (Benn y Evans, 1998), por lo que no se ve la relación que el revisor quiere hacer entre caídas de avalanchas / detritos y alimentación glacial, para un glaciar descubierto.

También se indica que "Todos los años se produce la fusión, lo que genera un firn entrampado bajo una cobertura **estacional** de detritos". Si bien es cierto que anualmente, el ambiente de montaña recibe precipitación sólida en forma de nieve y se produce derretimiento, no se entiende por que dice que la cobertura detrítica de un glaciar de escombros es **estacional**. Si fuese así la cobertura de detritos no sobreviviría un año hidrológico. Aparte su argumento implica que los glaciares de escombros en los Andes se encuentran en continuo crecimiento, lo cual no tiene respaldo científico en la actualidad.

Respecto a que "*Por ello, el concepto de que no son comparables a glaciares es equivocado y se basa en el **desconocimiento** del proceso formativo de este tipo de glaciares"*, son muchos los investigadores que consideran que los glaciares de escombros son parte del ambiente periglacial, tales como Trombotto y Eszúa.El argumento sobre que *"… y el permafrost tradicional que es —suelo congelado permanente"*. Con respecto a este argumento, cabe señalar que el permafrost tiene una capa superficial que se descongela estacionalmente, por lo tanto no es permanente (French, 2007). Segundo el término congelado implica la presencia de agua y hielo, y no siempre este es el caso. Se puede tener permafrost seco. Es preferible usar el término criótico que hace referencia a un estado de temperatura solamente. Cabe destacar que la definición de permafrost aceptada por la International Permafrost Association (IPA) es la siguiente.

*"Es el suelo que permanece a una temperatura de 0°C o menos, por lo menos dos años consecutivos. Permafrost es sinónimo de suelo **perennemente criótico** y es definido en base a su **temperatura**. No se encuentra **necesariamente congelado**, ya que el punto de congelamiento del agua contenida puede estar deprimido en varios grados bajo 0°C o presentar un contenido mínimo de agua. Es así que, todo suelo perennemente congelado es permafrost, pero **no todo permafrost esta perennemente congelado**. Permafrost **no debe ser considerado permanente**, ya que cambios climáticos o de terrenos naturales o inducidos por el hombre pueden causar un aumento de la temperatura del suelo"*

Respecto a que *"…así todos los glaciares pueden considerarse como constituyentes del permafrost debido a su temperatura"*. Esto es una extrapolación terminológica exagerada ya que ambas formas glaciares y permafrost tiene una génesis completamente diferente. Por favor referirse a textos como French (2007) o Benn y Evans (1998) para ver la diferencia de ambos. Es más, el permafrost no se forma por depositación de nieve sino que es simplemente un estado térmico del **suelo**, que a veces contiene hielo. No es lo mismo que un glaciar formado por depositación de nieve que a veces tiene temperaturas bajo cero en casos de glaciares fríos.

El revisor argumenta que "En el Proyecto Co. Casale, la posición de los Glaciares de Roca, al pie de pendientes nivales estilo —circos||, demuestra que los mismos están formados por sobreacumulacion nivo-detrítica, tal como se forman muchos de los glaciares" Al respecto, se debe aclarar que este es el típico proceso de formación de un protalus rampart (ver definición a continuación) y no de un glaciar (Benn y Evans, 1998).

Un protalus rampart se define como *"relieve de detrito que se desarrolla a lo largo de una ladera en los márgenes inferiores de un manchón de nieve perenne"*. Algunos estudios han asumido que se han formado por la acumulación detrítica que cae de las montañas. Sin embargo, estudios recientes han mostrado que hay dos teorías que explican el desarrollo de un Protalus Rampart. Éstas se diferencian básicamente en que una asume que los Protalus Rampart forman parte de la evolución de un Glaciar de escombros y son una forma incipiente de éstos. La segunda teoría no reconoce la relación entre ambas geoformas[58]. Si bien son muy comunes en los Andes Centrales, en general son pocos los trabajos dedicados a estas geoformas (Trombotto, 2000).

También se argumenta que *"…no define al permafrost sino que es definido por su temperatura menor o igual a 0ºC, que indica una capacidad innata de alojar hielo en forma permanente."* Al respecto cabe decir que el alojamiento de hielo de suelo en el permafrost no responde solamente a la temperatura del mismo ya que puede ser suelo muy frío, pero seco si no existe la suficiente agua en el ambiente como para congelarse y formar hielo intersticial. Por ende no porque el permafrost es criótico, contendrá hielo. Esto no es una condición sine cua non.

Nuevamente se argumenta que *"se considera que el permafrost es un suelo que contiene hielo, aun en pequeñas cantidades y por ello es una reserva hídrica de montaña."* Al respecto cabe decir, nuevamente que, no porque el permafrost presente un temperatura bajo 0°C, éste tendrá hielo de suelo. Ahora bien, si contiene hielo de suelo, su condición de reserva de agua se debe evaluar en términos de su cantidad y de su disponibilidad. Con respecto a ésta última, basado en los argumentos del revisor que dice que los glaciares y glaciares de escombros se encuentran en **perfecto equilibrio** con el clima y siguiendo sus argumentos de que el **permafrost esta permanentemente congelado**, entonces ¿cómo es que el hielo de suelo, si es que existe en cantidades significativas, estará disponible como recurso de agua líquida? La evaluación debe considerar la cantidad, distribución y estado térmico del permafrost así como su contenido de hielo, antes de catalogarlo como recurso hídrico. Así también se debe tener cuidado con clasificarlo como significante.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.32 La empresa declara que no hay glaciación activa en la región según lo siguiente: "De acuerdo a las observaciones realizadas, no existe una glaciación moderna en el Nevado Jotabeche, sino que los campos de nieve perenne, glaciaretes y glaciares cubren parcialmente la cima de la meseta. Probablemente existen glaciares de escombros activos en el nevado Jotabeche sobre 4.650 msnm y, algunos con características inactivas sobre 4.550 msnm. La mayoría de ellos se concentran en tres áreas:.." Cap5_Anexo_5.2.3_B, Pág. 48. Como ya se ha indicado, la presencia de glaciares de roca activos, es evidencia directa de glaciación activa. Los perfiles de frentes mostrados en la Fig. 1.4-16 del citado informe son clara evidencia de la importante actividad glaciaria, hoy adaptada a condiciones hiperáridas que se

[58] Nota: Sin embargo, este tipo de geoformas, cuando alcanza un tamaño superior a 0.01 km2 y denotan movimiento pendiente abajo ya pueden ser consideradas Glaciares de escombros activos. Referencias: French, 2007; IANIGLA and CONICET, 2010; Washbrun, 1979.

registran en el Nevado Jotabeché. Por otra parte, si también se consideran seriamente los conceptos de Lliboutry, pionero en la descripción de hielos y nieves de Chile, se concluirá que los glaciares del nevado Jotabeché, son Glaciares Reservorio y están hoy, en perfecto equilibrio con el ambiente, o bien sufriendo pequeñas adaptaciones debidas a la alta variabilidad que presenta un clima hiperárido en sus precipitaciones.

Respuesta 11.1.32:

El revisor argumenta dos puntos principales: a) que el hecho que existan glaciares de escombros activos implica que existe una glaciación activa, y b) que los glaciares del nevado Jotabeché están en equilibrio con el clima actual o que pueden sufrir tan solo pequeñas variaciones según las condiciones climáticas temporales y locales.

Con respecto a la actividad de los glaciares de escombros y la relación de ella con una glaciación activa, cabe destacar lo siguiente:

- Benn y Evans (1998) en "Glaciers and glaciation", unos de los textos de glaciología más reconocidos en el mundo, destacan que glaciación se define como el proceso por el cual los glaciares crecen en extensión y cobertura. Esto no significa que presenten una velocidad de flujo, sino que su extensión aumente.
- Adicionalmente, se entiende internacionalmente como glaciar de escombros activo a *"…una forma criogénica con permafrost de montaña, sobresaturada de hielo que, si es **activa**, se mueve pendiente abajo por gravedad y por reptación y deformación del permafrost. Se denominan glaciares de escombros criogénicos aquellos formados por el material criogénico que viene de las canaletas de avalanchas nivodetríticas en donde se origina hielo que perdura cubierto y en la matriz de los criosedimentos en un ambiente de tipo periglacial. Son crioformas lobadas o con forma de lengua. Los glaciares de escombros glacigénicos, con forma de lengua o espatulados, en cambio, se encuentran donde estuvieron los glaciares o en donde terminan sus lenguas actuales. Estos últimos suelen tener una zona de periglaciación, a partir de la cual till y/o criosedimentos reciben la influencia o la inyección del hielo glaciario"*. White, 1976; Washburn, 1979; Trombotto et al., 1999; Trombotto, 2000; 2007; Trombotto and Borzotta, 2009. **Lo importante de esta definición es que es compartida por científicos tanto del hemisferio norte como del hemisferio sur**.
- Es más, es sabido que los glaciares de escombros, activos e inactivos, pueden ubicarse bajo el límite altitudinal inferior del permafrost, ya que son vestigios de geoformas que se formaron en el pasado y pueden no estar en equilibrio con el clima actual. Por lo tanto, la presencia de glaciares de escombros activos solamente denota la presencia del ambiente periglacial y que la forma se encuentra en movimiento debido a deformación por gravedad. No tiene relación a un crecimiento de la geoforma bajo el clima actual. Es más la comparación de la dinámica de un glaciar de escombros con una glaciación general no tiene asidero ya que responden a procesos diferentes.

Con respecto a la estabilidad de los glaciares del Nevado de Jotabeché y su condición de glaciar de reservorio cabe decir lo siguiente:

- No se comprende como el revisor puede afirmar que el glaciar de los Nevados de Jotabeche está en "perfecto equilibrio" con el clima actual si es que no existen registros de balance de masa o levantamientos de perfiles de profundidad del mismo. Es más esto fue una de sus comentarios anteriores con respecto a la línea base. Visualmente la estabilidad no puede ser establecida fehacientemente ya que hay casos en los cuales el término del glaciar, especialmente en áreas en donde la sublimación es más preponderante que el derretimiento, no presenta mayores variaciones pero su espesor si cambia como respuesta a un desequilibrio climático.
- A priori y sin tener registros de balance de masa, energía o perfiles de profundidad de hielo, sorprende que el glaciar del Nevado de Jotabeché esté en equilibrio con el clima actual si existe un retroceso generalizado de los hielos en los Andes (por ejemplo Bown et al, 2008; Rabatel et al., 2001).
- Por último, la definición de "Glaciar reservorio" usada por Lliboutry simplemente describe la condición de no flujo de hielo independientemente del tamaño de la forma. Cabe decir que esta definición no es usada regularmente en la actualidad y es más, el último compendio de términos de la UNESCO, Cogley et al (2011) no lo incluye.

En la Figura 1.4-4 del Anexo 5.2.3-B del EIA, se ha mostrado que existe una tendencia leve de disminución de las áreas glaciarias entre los años 80 y el período 2000-2009. Nótese, sin embargo que la resolución y temporalidad de las imágenes satelitales disponibles, no permiten un análisis en detalle (error estimado de áreas glaciarias ~20%). Se notó además que las áreas glaciarias, probablemente no son estables bajo las condiciones climáticas actuales, por lo tanto los glaciares no están en equilibrio y los cambios de área no pueden ser solamente atribuidos a la variabilidad en los registros de precipitación.

Se recuerda que, independiente de los juicios establecidos, que pueden o no ser aceptados, el Proyecto no interviene de ninguna manera con estos glaciares y por lo tanto no existe una relación causa efecto que implique la necesidad de futuros nuevos estudios e incluso de llegar a consensos sobre estas materias.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.33 La Línea base presentada por la empresa contradice los trabajos seriamente efectuados en la región que indican glaciares activos. La empresa deberá en su nueva línea de base, efectuar una detallada descripción de todos los glaciares de la zona y una documentación fotográfica de los mismos, con el fin de contar con un registro creíble de la línea base de glaciares.

Respuesta 11.1.33:

Respecto al estado de los glaciares en toda el área, la información presentada correspondió al mapeo de glaciares de escombros, glaciares descubiertos y manchones de nieve perenne (según lo definido por Armstrong et al., 1973 y Cogley et al., 2011. En la Tabla 1.3-14, se presentaron los glaciares de escombros de interés (incluyendo una estimación de su actividad y dinamismo), y las superficies cubiertas por nieve y manchones de nieve fueron ilustradas en el Dibujo 4, el que muestra las diferentes áreas. Los cambios sufridos por las superficies nevadas y glaciarias fueron documentados usando imágenes Landsat, y se presentaron en la Figura 1.3-5.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.34 La empresa no ha considerado seriamente la existencia de riesgos geológicos asociados a procesos glaciales y periglaciales a pesar que se los nombra pero no se los analiza.

Respuesta 11.1.34:

Se debe entender que en cuanto a riesgos naturales, incluidos por supuesto, los de origen glacial y periglacial, el Proyecto de optimizaciones se ha diseñado con esta variable internalizada y retroalimentada desde el inicio de su diseño, y por ello es que no se generan impactos asociados a esta variable.

Esta situación es común a todos los Proyectos de las más diversas tipologías y usualmente su tratamiento se da con mucha más fuerza en los niveles de estudios de alternativas (pre factibilidad) y que recibe ajustes finales en la etapa de factibilidad. De allí que el Proyecto presentado considera intrínsecamente estas condiciones y se materializa en optimizaciones de trazado (que existen por tal motivo en el acueducto, por ejemplo, en el sector de los flancos orientales del Nevado Jotabeche), definición de capacidad portante y factor de seguridad del depósito de relaves de limpieza, estructuras de control de flujos detríticos en quebradas, profundidad de cruce de ductos en prevención de socavamientos naturales, entre otros.

11.1.35 Debe hacerse notar, que hay un sinnúmero de procesos de remoción en masa que están relacionados a la degradación de permafrost, o bien a procesos periglaciales que no ha sido citados en este informe pero si han sido nombrados en el capítulo de Línea Base de Glaciología A pesar de que se explicita claramente que en dos de las macrounidades geomorfológicas dominan los procesos periglaciales, en el inventario de riesgos naturales (5_Cap5_Anexo_5.2.3_C.pdf), no se menciona en ninguno de los puntos el efecto de derretimiento de hielo, altamente probable debido al grado de alteración del medio, en procesos de riesgos naturales. En particular la degradación de permafrost es justamente uno de los procesos que documentadamente ha generado mayor cantidad de deslizamientos de tierra en sus diferentes denominaciones (landslide, rock avalanches, etc.). Aun más llama la atención que el concentraducto pase por el preciso frente de un enorme glaciar de roca activo, ubicado al Pie del Co. Aguas Blancas, pero dicho glaciar esta mapeado como un flujo de detritos.

Respuesta 11.1.35:

El revisor toca un punto extremadamente complejo. Los procesos periglaciales y el cambio climático pueden resultar en cambios en la frecuencia y/o magnitud de procesos de movimiento de masa. Por ejemplo, un artículo recientemente escrito por Huggel et al. (2011) indica *"…varios factores importantes con respecto a la estabilidad de pendientes en alta montaña incluye: la respuesta no linear de la neviza y el hielo frente al calentamiento, calentamiento tri-dimensional del subsuelo y la roca madre y su relación con la geología local, de glaciación acompañado de la reciente exposición de nuevos sedimentos, y la acción combinada de corto plazo de precipitación y temperatura"*. Basado en los casos que ellos estudiaron, los autores proponen mecanismos que pueden alterar significativamente la magnitud y frecuencia de deslizamiento de tierra, y por lo tanto de las geo-amenazas bajo condiciones de calentamiento: (1) retroalimentación positiva que actúan en procesos de movimiento de masa, que luego de un estímulo climático inicial, pueden desarrollarse independientemente del cambio climático; (2) comportamiento y puntos críticos en sistemas geomorfológicos; (3) almacenamiento de sedimentos y hielo que involucran efectos de lapsos de tiempo importantes" (Huggel et al. 2012).

Sin embargo, para un estudio de línea de base, el análisis de las causas y gatillantes de deslizamiento de tierra, especialmente para terrenos que involucran una posible degradación del permafrost, no es necesario. Los estudios de línea de base apuntan a identificar los procesos de deslizamiento de tierra, pero no apuntan a analizar sus causas, gatillantes, dinámica y resultados. BGC (2009) llevó a cabo un estudio intenso de las geo-amenazas del área de la mina.

Actualmente, cualquier aseveración con respecto a la frecuencia, magnitud o intensidad de procesos de deslizamiento de tierra son altamente especulativos.

El glaciar de escombros en la cuenca Agua Blanca fue accidentalmente mal rotulado en uno de los mapas del Anexo 5.2.3 de Geología del EIA.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.36 Es muy evidente que el informe sobre Glaciares del EIA fue elaborado por profesionales que no entienden nada de la materia de procesos glaciales y periglaciales, por lo que menos podrían considerar amenazas o riesgos geológicos asociados por ejemplo a la degradación del permafrost, que probablemente ocurrirá debido a las alteraciones ambientales que se introducirán, pero que no es considerada como un elemento sumatorio en el inventario de "procesos geológicos". Sustenta la escasa rigurosidad profesional del informe el simple hecho de observar que en el Plano 19 del Anexo Geología – Geomorfología Sector Obras Casale (Anexo_5.2.3_C_PLA_19.pdf), la rastra utilizada para "GLACIARES DE ROCA" (Geomorfología) y la rastra utilizada para "NIEVE" (Hidrología) es exactamente la misma por lo cual el mapa es totalmente inútil para discernir que es que. La profusión de errores y la recurrente confusión entre "flujo de detritos" y los glaciares de roca en dicho informe sugiere que los profesionales que elaboraron este capítulo son totalmente inexpertos en trabajo en ambientes glaciales o periglaciales, invalidando el informe en forma completa. Es evidente que el EIA Cerro Casale no ha tenido los

pasos necesarios de unificación de criterios entre el equipo de geología y el de glaciología-criología. Debido a esta falta de unificación de criterios se estima que el informe debe ser re-elaborado, teniendo en cuenta TODAS las variables que afectarán el proyecto, y en particular las asociadas a los procesos de congelamiento y descongelamiento diario y estacional, los cuales son claramente geoamenazas, tal como lo indica BGC, pero no así MWH.

Respuesta 11.1.36:

En la observación se critica la falta de análisis con respecto a geo-amenazas y su relación con el permafrost. Es más, asevera que la degradación del permafrost, atribuible a los cambios ambientales relacionados con las actividades mineras, probablemente produce deslizamientos de tierra.

Una evaluación detallada de las geo-amenazas fue llevada a cabo como parte del estudio de pre-factibilidad para Cerro Casale (BGC, 2009). Esta evaluación, que incluyó mediciones hechas a través de InSAR (Interferometría de radar), interpretación de fotografías aéreas y trabajos de terreno, no fue capaz de identificar ningún deslizamiento de tierra resultante a la degradación del permafrost. La degradación del permafrost (aumento del grosor de la capa activa), puede, en algunos casos, contribuir como causa de algunos deslizamientos. Sin embargo, esto sería un proceso natural y no se ha establecido ninguna conexión con actividades mineras. El revisor no provee de ningún ejemplo y no cita ninguna literatura especializada que lo respalde. Por último, la evaluación de las geo-amenazas es una tarea aparte y no forma parte de un estudio de línea de base glaciológica, a menos que amenazas relativas al hielo como tal, por ejemplo caídas de hielo o inundaciones glaciarias (jokulhaups), estén presentes.

Se asevera también que existen variados errores, pero solo cita como ejemplo una clasificación errada de una geoforma en la cuenca Aguas Blancas. Esta geoforma, el cual es un glaciar de escombros, fue correctamente rotulada en el mapa geomorfológico, igual que en el mapa glaciológico. Sin embargo, en el mapa de geoamenazas, está señalado como un área con peligro de flujos de detritus. Esta diferencia no justifique que se realicen comentarios que van más allá de la corrección que se realiza.

11.1.37 El titular no ha considerado para nada los procesos de congelamiento y descongelamiento como una posible fuente de riesgo geológicos. Recientemente, una escombrera en la Mina Veladero, situada por encima de permafrost, colapsó, generando un landslide que afortunadamente no mató a nadie pero podría haber progresado y haber barrido el SLV (Valle con un dique de cianuro) generando el mayor desastre ambiental conocido en Sudamérica. Esta Mina también pertenece al titular mayoritario (Barrick). El Titular DEBE por lo tanto, unificar los conceptos de riesgos geológicos y procesos crisféricos con el fin de generar un mapa de riesgos creíble. El titular debe contratar para ello personal geológico capacitado, que sea capaz de distinguir un flujo de detritos de un glaciar de rocas.

Respuesta 11.1.37:

Al respecto se puede señalar que los ciclos de congelamiento y descongelamiento en los Andes son responsables de erosión mecánica que resulta en extensas áreas de sedimentos fracturados por frío. En algunas áreas, los ciclos de congelamiento y descongelamiento pueden favorecer los desprendimientos de roca si es que la geología de la roca presente así lo permite (por ejemplo, la geometría permite deslizamientos sobre un plano, o fallas por volcamiento o acuñamiento). Los ciclos de congelamiento y descongelamiento pueden ser uno de muchos mecanismos que contribuyen a causar caídas de rocas a través de un debilitamiento del estrato rocoso. Otros factores influyentes son la sismicidad, movimiento gravitacionales y la erosión química) (e.g., Gruber et al., 2004) Es así que la relación entre ciclos de congelamiento y descongelamiento y las geoamenzas no necesita más que de una evaluación cualitativa, la cual se hizo en la línea de base geomorfológica.

El ejemplo de la mina Veladero, en donde presuntamente un botadero de escombros colapsó, creando así un deslizamiento de tierra. No es claro por qué el revisor cita este ejemplo, ya que no hay evidencia que esta geoforma sea (a) un deslizamiento, (b) tenga conexión con el permafrost del área y (c) este relacionado con la degradación del permafrost. Se sugiere que los procesos crióticos debiesen ser unidos a las geoamenazas como para producir un mapa de riesgo "creíble". Parece que el revisor está confundido con respecto a los conceptos involucrados en el mapeo de geoamenazas. Primero, el mapeo de geoamenazas para el estudio de línea de base de geoamenazas no incluye las causas de los deslizamientos. Los mapas de geoamenazas son simplemente un inventario de las amenazas existentes. Un mapa de susceptibilidad de deslizamientos de tierra puede incluir causas, pero es un mapa especializado y no forma parte de una línea base. Aún más, sin contar con investigaciones detalladas de largo plazo y específicas a un área en particular, la inclusión de procesos de la criósfera en un mapa de susceptibilidad de deslizamientos de tierra es simplemente especulativa. Finalmente, el revisor mezcla los conceptos de riesgo con amenazas. Una evaluación de riesgo considera las consecuencias (internacionalmente se define riesgo como amenaza * consecuencia) y no es un elemento de un estudio de línea de base.

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.38 Tal como se describe: "El acueducto es de acero al carbono con una longitud total aproximada de 123 km y con un diámetro variable de 24" a 32". Con el fin de prevenir corrosión interna y externa el ducto poseerá recubrimiento interno y externo más un sistema de protección catódica. Un resumen de las coordenadas del trazado del acueducto se presenta en el Anexo 2-E." La única preocupación expresada en este "Estudio de Impacto Ambiental" parece ser la corrosión interna, y la forma de limpiarlo y de manejar las presiones, pero no justamente del impacto ambiental de este caño metálico de casi 0,75 metros de diámetro. La conductividad térmica del caño y la temperatura inicial del suelo hará que se forme "frazil ice" que aumenta la viscosidad promedio del fluido, tema no considerado. Si el sistema de bombeo es suficientemente bueno, el flujo permanente de agua (por encima de 0ºC) convertirá a este caño un generador lineal de calor y que afectara el equilibrio térmico del

permafrost, culminando en su probable fusión y desaparición como reserva y regulador hídrico. El derretimiento de permafrost se considera de forma permanente. Se analizan tres impactos diferentes 1. Movimientos de tierras asociados a la construcción (Botaderos y empréstitos) 2. Obras del acueducto (zanjeado, plantas de bombeo, etc) 3. Difusión de calor a lo largo de la superficie del caño (lo cual podría reducirse de implementar un sistema de aislamiento efectivo. El estudio de la traza del acueducto en el Plano Anexo Glaciología Modelación del Permafrost (Anexo_5.2.3_B_PLA_7.pdf) generado por la empresa, indica que hay dos sectores en que la traza de esta obra atraviesa terrenos de permafrost tal como la misma empresa declara. Tales segmentos son: Segmento 1 de 14284 m, se ubica al este del Volcán Jotabeche, en zona de divisoria de aguas. Segmento 2 de 3923 m sobre filo que se proyecta al sur del Volcán Jotabeche.

Respuesta 11.1.38:

Los impactos referidos no se estiman significativos de acuerdo a las siguientes razones:

Los impactos 1 y 2 no se consideran de magnitud reconocible, ya que las actividades presentadas no son significativas en términos de extensión y en magnitud, al alcanzar sólo un 0.14% (en conjunto) del permafrost indicado en el Plano 7 del Anexo 5.2.3 (ver Respuesta 11.1.39). Si la escala se amplía hacia otros sectores con presencia de permafrost en el tronco cordillerano la magnitud es aún menor.

Más aún, estas zonas indican probabilidad y posibilidad de permafrost, por lo tanto la existencia real de este tipo de suelo puede ser aún menor. Este hecho concuerda con la inexistencia de hielo en las calicatas de la variable suelos en el área de estudio en áreas de similares condiciones.

En cuanto a la irradiación de calor desde los ductos en operación, es efectivo que se contempla su aislación total ya que las gradientes de temperaturas son de tipo bidireccional y el Proyecto no puede comprometer su operación por congelamiento de la tubería, por lo que no se genera el efecto de derretimiento sugerido

La formación de hielo del tipo “frazil” en el ducto de agua es imposible. El hielo tipo “frazil” se forma esporádicamente en aguas abiertas, turbulentas y súper enfriadas, lo que significa que se forma en ríos, lagos, océanos, especialmente en noche sin cobertura de nubes cuando el tiempo es frío (e.g. Williams, 1959). Este proceso no puede ocurrir en un ducto presurizado ya que el aire frío no puede mezclarse con el agua. Un ducto que no esta apropiadamente aislada en contra de temperaturas frías simplemente se congelará y el flujo se detendrá (Smith, 1996).

Las citas utilizadas en esta pregunta se desarrollan al final de la Respuesta 11.1.48.

11.1.39 En el cálculo de las afectaciones de suelos congelados y semicongelados sobre la traza del Acueducto: • Se definen 18, 207 km de terreno de permafrost linealmente afectado por el acueducto. El titular debe corroborar estas cifras y definir medidas de mitigación y compensación. • Se definen 90, 12 hectáreas de Permafrost con

afectación directa de la obra del acueducto. El titular debe corroborar estas cifras y definir medidas de mitigación y compensación.

Respuesta 11.1.39:

Los datos descritos no son correctos. Asumiendo los valores de intervención como directos y totales, a continuación se ofrece la siguiente tabla para el cálculo de superficies en el Acueducto.

Tabla 11-3. Superficies de "Permafrost" intervenida por el trazado del Acueducto

Obra	Superficie "Permafrost Posible" Total (Ha)	Superficie "Permafrost Posible" intervenida (Ha)	Superficie "Permafrost Probable" Total (Ha)	Superficie "Permafrost Probable" intervenida (Ha)	Porcentaje intervención Permafrost Posible	Porcentaje intervención Permafrost Probable
Acueducto	7.155,7	0.4	17.815,8	1.2	0.006	0.007
Empréstitos y botaderos		3.6		8.0	0.05	0.05
Estaciones de Bombeo - Piscinas		1.9		1.8	0.03	0.01
Totales		**5.9**		**11.1**	**0.08**	**0.06**

De esta tabla se extraen las siguientes conclusiones:

- La superposición de obras con la superficie de permafrost probable alcanza a una cantidad de 11.05 Ha, que totaliza un porcentaje de afectación potencial (sólo incluyendo el área de estudio) de 0.08 %.
- La superposición de obras con la superficie de permafrost posible alcanza a una cantidad de 5.94 Ha, que totaliza un porcentaje de afectación potencial (sólo incluyendo el área de estudio) de 0.06%.
- Sumados ambas superposiciones se alcanza a un total de aproximadamente 17 Ha, con un porcentaje de afectación potencial de un 0.14% del área de estudio.
- Este porcentaje es aún más bajo si esta zona de estudio (que es de tamaño acotado) se amplía a nivel local e incluso a nivel regional.
- Más aún, el porcentaje también baja en torno a la existencia efectiva de estos suelos, ya que ambos indicadores definen potencialidad y no ocurrencia, esperándose aún valores más bajos.
- Se concluye con el presente ejercicio la no significancia del efecto aducido en términos ambientales.

Po último, no está claro lo que a lo que se quiere referir el término "semi-congelado". Este término no se usa en publicaciones científicas y requiere de una definición apropiada. El suelo

está congelado o no. Las secciones afectadas por las dos categorías de probabilidad de existencia de permafrost se muestran en la Tabla 11-3 el acueducto de agua y la Tabla 11-4 para el concentraducto.

11.1.40 Al igual que el acueducto, el concentraducto se basa en transporte en un fluido acuoso y por lo tanto debe ser mantenido sobre 0ºC. Por ello, se transforma en un productor de calor lineal afectando el equilibrio térmico del permafrost. Esto genera el impacto de desaparición de permafrost y de su rol como reserva y regulador hídrico. El derretimiento de permafrost se considera de forma permanente. Se analizan tres impactos diferentes 1. Movimientos de tierras asociados a la construcción (Botaderos y empréstitos) 2. Obras del acueducto (zanjeado, plantas de bombeo, etc) 3. Difusión de calor a lo largo de la superficie del caño (lo cual podría reducirse de implementar un sistema de aislamiento efectivo. El estudio de la traza del Concentraducto en el Plano Anexo Glaciología Modelación del Permafrost (Anexo_5.2.3_B_PLA_7.pdf) generado por la empresa, indica que hay un único sector en que la traza de esta obra atraviesa terrenos de posible permafrost, tal como la misma empresa declara. Tal segmentos es: Segmento 1 de 2876 m. Se encuentra al sur del Co. Aguas Blancas.

Respuesta 11.1.40:

El revisor destaca la existencia de un ducto que transporta líquido con una temperatura sobre 0°, comportándose como una fuente de calor con respecto al permafrost circundante, afectando así su estabilidad térmica y su rol hídrico. Al respecto cabe aclarar lo siguiente:

- Si bien es cierto que el ducto es una fuente de calor respecto del permafrost circundante, el ducto será aislado apropiadamente bajo el diseño de ingeniería planificado para su operación, de manera que el impacto de la transferencia de calor será controlado. Por lo tanto, el afirmar que la transferencia de calor hará que el permafrost desaparezca carece de fundamento, ya que la degradación del permafrost dependerá del flujo real de calor, que como ya se ha dicho está controlada por el uso de aislante.
- Sumado a lo anterior, se recuerda que la presencia de permafrost se espacializa en acotados sectores del acueducto y concentraducto y además presenta una distribución discontinua, que es una característica propia del permafrost de montaña.
- El aseverar que la potencial degradación del permafrost provocaría un impacto hídrico es incorrecto debido a que la potencial contribución hídrica del permafrost proviene de su contenido de hielo, por lo tanto en el esquema hidrológico general de la cuenca, teniendo en cuenta que el ducto se encuentra aislado y que el permafrost no es necesariamente continuo, que el contenido de hielo del suelo es heterogéneo y que la superposición del ducto con áreas de permafrost no es considerable, no se esperan que exista una degradación del permafrost ni se altere la contribución hídrica resultante, es decir no se esperan impactos significativos a consecuencia de la trasferencia de calor.

11.1.41 El Plan de Alerta Temprana (Fase 2) de extracción plantea: "Tratar las aguas subterráneas extraídas desde Barrancas Blancas para cumplir con la condición de línea base en los sitios identificados para la recarga de estas aguas. Inyectar aguas

tratadas en el sector terminal de Piedra Pómez y en sectores nacientes de la cuenca de Río Lamas para preservar los niveles de agua al interior del Parque Nacional Tres Cruces". Describir el diseño de este Plan de Manejo de aguas para no afectar los humedales: presentar diseño de pozos y zanjas, además el caudal necesario para mantener los humedales en su condición de saturación de agua.

Respuesta 11.1.41:

El Titular aclara que el objetivo principal de Fase 2 del Plan de Alerta Temprana, que consiste en la operación de una barrera hidráulica mediante zanjas de infiltración, es evitar completamente la reducción del caudal de aporte hacia río Lamas. Para lo anterior se considera la inyección de aguas subterráneas provenientes del sector de Barrancas Blancas.

A través del mecanismo anterior se evitará que los efectos de la operación de los pozos de bombeo se expandan hacia el sector del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, ya que la barrera hidráulica detendrá la expansión del cono de depresión de los pozos de bombeo.

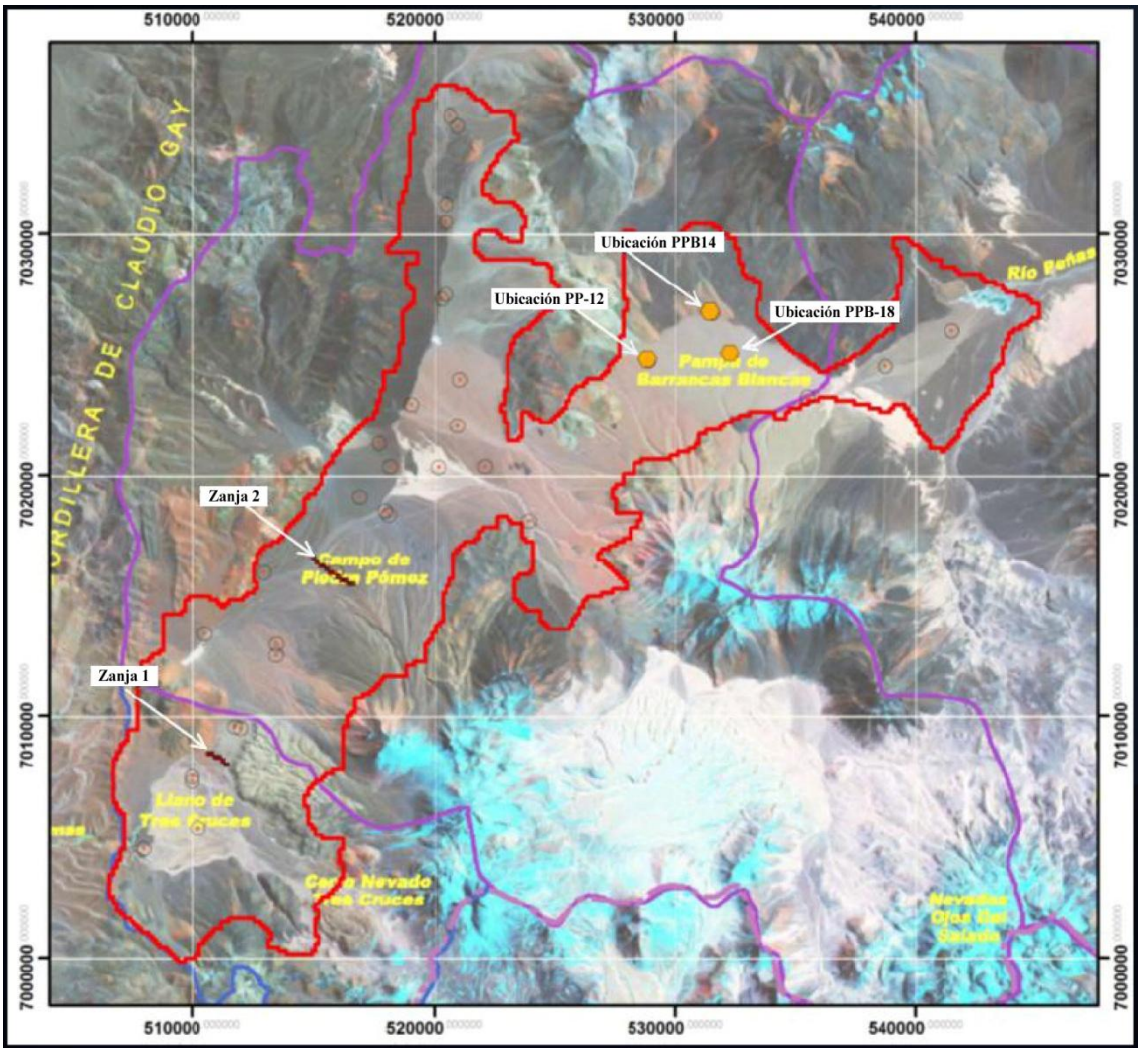
Tal como se indica en el Apéndice 2-I-I del Anexo 2-I del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA, los análisis preliminares desarrollados para evaluar el sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez, permitieron identificar dos sectores o zonas específicas en los cuales se llevará a cabo la recarga de aguas.

Estos sectores se presentan en la Figura 11-1, y corresponden a una sección ubicada en la naciente de la cuenca del río Lamas (entre los pozos de monitoreo MWLR-3 y MWLR-2), y otra zona localizada entre la zona sur del acuífero de Piedra Pómez (inmediatamente aguas abajo de los pozos de bombeo PPB-5 y PPB-21). En cada uno de los puntos se han considerado dos subzonas en las cuales se materializarán los mecanismos de infiltración futuros.

De manera preliminar se estima que se realizará la reinyección de un máximo de 90 l/s, correspondiendo alrededor de 70 l/s a la recarga en el sector de Piedra Pómez (Zanja 2 en la Figura 11-1) y 20 l/s en el sector de la naciente de río Lamas (Zanja 1 en la Figura 11-1).

Los sistemas de inyección consistirán en tuberías de HDPE que provendrán del acueducto que transporta el agua desde Piedra Pómez a río Nevado, luego de que ésta pase por la planta de tratamiento (si es que fuese necesario). Dichas tuberías contarán con perforaciones que permitirán irrigar sub-superficialmente el agua necesaria para conseguir la recarga del sistema acuífero de Piedra Pómez.

Figura 11-1. Zonas de Reinyección Acuífero Piedra Pómez



11.1.42 Se plantea que: "La actualización continua del modelo de simulación hidrogeológico es una actividad clave en el establecimiento del Plan de Alerta Temprana para este sistema acuífero, ya que permitirá disponer de una herramienta actualizada con la información del programa de monitoreo (niveles de agua subterránea y caudales reales de extracción), lo que mejorará su capacidad predictiva y hará más confiable su uso a lo largo del tiempo. Esto permitirá hacer un uso sostenible del agua subterránea del acuífero de Piedra Pómez para el abastecimiento del proyecto Casale, y por otra parte permitirá disponer de una herramienta de análisis para ser utilizada durante la Fase 2 o etapa de recuperación del acuífero de Piedra Pómez". Consideramos que el modelo va a mejorar su capacidad predictiva, pero no asegura el uso sostenible de recursos desde Piedra Pómez a Cerro Casale, porque no se pensaría en la utilización de agua de mar para abastecer el proyecto, además consideramos que la toma de medidas no debe esperar un año, para ver lo que decide el Modelo Numérico, sino que deben ser tomadas.

Respuesta 11.1.42:

El Titular aclara que el Plan de Alerta Temprana para la operación de los pozos de bombeo en el acuífero de Piedra Pómez se apoya directamente en la información que se presenta en el EIA, lo que incluye un modelo de simulación hidrogeológico especialmente diseñado y construido para dicha actividad.

El uso ambientalmente sostenible de dicho acuífero no depende exclusivamente de la mejora y actualización de dicho modelo de simulación, sino que la información que se obtenga permitirá mejorar el conocimiento del acuífero y por lo tanto hará más seguro y confiable el desarrollo de la Fase 2 del Plan de Manejo del acuífero de Piedra Pómez.

En el Anexo 2-I del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA, se incorporó el Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana Campo de Pozos de Piedra Pómez, en el cual se detallan todos los criterios y parámetros considerados para cada estado de alerta del plan, incluyendo el caso en que se deba hacer el cambio del sistema de abastecimiento de agua para el proyecto.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la

frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté. En el caso que los parámetros de control definidos para el estado Tipo 3, sean sobrepasados, se deberá dar fin a la Fase 1 de explotación de los campos de pozos de Piedra Pómez, y pasar al sistema alternativo de abastecimiento de agua.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.43 En el Plan de Alerta Temprana el Titular contempla "incorporar la totalidad de los pozos de observación en el sistema de monitoreo regular, considerando que todos ellos se encuentran en condición adecuada para realizar mediciones en éstos. En todo caso no se descarta incluir pozos de monitoreo en sectores en los que se determine que es necesario un mayor nivel de información. Los pozos de bombeo serán incluidos en el sistema de monitoreo, pero debido a las pérdidas de carga que usualmente se observa en este tipo de pozos su información no será utilizada para la actualización del modelo de simulación hidrogeológico". Consideramos que este modelo simula la situación que el titular desea, pero no simula la realidad del acuífero, porque los datos de entrada no se condicen por ejemplo con el cono de depresión que forma el bombeo y con la totalidad del descenso de niveles, que en este caso es la suma de los descensos de todos los pozos que se bombean.

Respuesta 11.1.43:

El Titular aclara que en el Anexo 2-I del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA, se incorporó el Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana Campo de Pozos de Piedra Pómez,

en el cual se detallan todos los criterios y parámetros considerados para cada estado de alerta del plan, incluyendo el caso en que se deba hacer el cambio del sistema de abastecimiento de agua para el proyecto.

Los conceptos técnicos utilizados para el desarrollo del Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana, así como las herramientas que en ellos se incluyen (modelo de simulación hidrogeológico), son los que tradicionalmente se utilizan en estudios similares en Chile.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté. En el caso que los parámetros de control definidos para el estado Tipo 3, sean sobrepasados, se deberá dar fin a la Fase 1 de explotación de los campos de pozos de Piedra Pómez, y pasar al sistema alternativo de abastecimiento de agua.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de

observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.44 La legislación vigente no contempla, que los proponentes experimentan con componentes medio ambientales si existen afectaciones o no. Se requiere el acabado conocimiento sobre el sistema acuífero de Piedra Pómez y de su respuesta frente a la explotación de agua subterránea en el marco de la evaluación ambiental en curso. En el caso que persisten dudas, como es evidente en el presente Proyecto, el proponente tiene que abstenerse de las extracciones.

Respuesta 11.1.44:

El Titular señala que el efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ”, que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale. Impidiendo la expansión del cono de descensos hacia sectores aledaños sensibles, como la cuenca del río Lamas (Parque Nacional Nevado Tres Cruces) y la cuenca de la Laguna Verde.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en

el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.45 En el Cálculo de las afectaciones de suelos congelados y semicongelados sobre la traza del concentraducto:

- *Se definen 2, 876 km de terreno de permafrost linealmente afectado por la obra concentraducto. El titular debe corroborar estas cifras y definir medidas de mitigación y compensación.*

- *Se definen 13, 08 hectáreas de Permafrost con afectación directa de la obra del concentraducto. El titular debe corroborar estas cifras y definir medidas de mitigación y compensación.*

Respuesta 11.1.45:

Los datos descritos no son correctos. Asumiendo los valores de intervención como directos y totales, a continuación se ofrece la siguiente tabla para el cálculo de superficies en el Concentraducto.

Tabla 11-4. Superficies de "Permafrost" intervenida por el trazado del Concentraducto

Obra	Superficie Permafrost Posible Total (Ha)	Superficie Permafrost Posible intervenida (Ha)	Superficie Permafrost Probable Total (Ha)	Superficie Permafrost Probable intervenida (Ha)	Porcentaje intervención Permafrost Posible	Porcentaje intervención Permafrost Probable
Concentraducto	7.155,7	0.04	17.815,8	0.1	0.0005	0.0005
Empréstitos y botaderos		3.4		0.1	0.05	0.0007
Estaciones de Bombeo Piscinas		0		0	0	0
Totales		**3.5**		**0.2**	**0.05**	**0.001**

De esta tabla se extraen las siguientes conclusiones:

- La superposición de obras con la superficie de permafrost probable alcanza a una cantidad de 0.21 Ha, que totaliza un porcentaje de afectación potencial (sólo incluyendo el área de estudio) de 0.001 %.

- La superposición de obras con la superficie de permafrost posible alcanza a una cantidad de 3.48 Ha, que totaliza un porcentaje de afectación potencial (sólo incluyendo el área de estudio) de 0.04%.
- Sumados ambas superposiciones se alcanza a un total de aproximadamente 3.7 Ha, con un porcentaje de afectación potencial de un 0.05% del área de estudio.
- Este porcentaje es aún más bajo si esta zona de estudio (que es de tamaño acotado) se amplía a nivel local e incluso a nivel regional.
- Más aún, el porcentaje también baja en torno a la existencia efectiva de estos suelos, ya que ambos indicadores definen potencialidad y no ocurrencia, esperándose aún valores más bajos.
- Se concluye con el presente ejercicio la no significancia del efecto aducido en términos ambientales

11.1.46 Se considera que existirá una afectación directa al permafrost de aproximadamente 90,12 Has por el acueducto, y de 13,08 Has por el concentraducto. Dado que en otros proyectos mineros en zonas áridas e hiperáridas, el caudal regional base es alimentado por permafrost, y que la producción hídrica puede alcanzar un valor base de 0,12 l/ha, durante emergencias hídricas, se estima que el proyecto generara un impacto mínimo de 11 l/s en el caudal base de las área directamente afectadas. Nótese que no se ha efectuado un análisis completo de las afectaciones al permafrost por considerar que el mismo no esta completamente definido en el área Mina-Planta, en donde debe hacerse un estudio mas detallado de la línea base, para poder determinar las posibles impactos.

Respuesta 11.1.46:

El revisor plantea que existen 90,12 ha afectadas por el proyecto y que son cubiertas por permafrost. Asume también que el permafrost aporta 0,12 l/ha de agua. Y por último asegura que más estudios son necesarios para realmente evaluar la presencia de permafrost en el área de la planta de la mina.

Al respecto cabe decir lo siguiente:

- No se sabe de donde el revisor ha estimado que el proyecto afecta más de 90 ha de superficie cubierta por permafrost. Se estima que realmente el área que se ubica en terreno potencialmente cubierto por permafrost por los ductos es de alrededor de 20 ha (17 km lineales).
- Tampoco se entiende, ya que no da ninguna referencia a trabajos científicos o informes de consultores, de donde se obtiene la estimación que dice que el permafrost aporta 0,12 l/ha. Este valor, que presenta las unidades erróneas en todo caso (debiese ser 0.12 l/s•ha) es completamente irreal. Debe tenerse presente que solamente la capa activa puede contribuir al escurrimiento y si fuera el caso que la degradación del permafrost contribuyese, esto

ocurre solamente durante un lapso muy corto de año cuando la capa activa alcanza su mayor profundidad.

- Se asume que toda el área afectada (20,7 ha) contiene permafrost continuo y que toda esa área tiene hielo de suelo. Ambos supuestos no tienen una base sólida ya que el permafrost de montaña es esporádico y las 20 ha representan el área en donde la probabilidad de encontrar permafrost es posible, no segura. Por lo que el área real es aún menor. Alrededor de la mitad del área esta en el área llamada de permafrost probable donde no se espera que existan grandes extensiones de permafrost.

Por lo tanto, no hay argumentos para respaldar lo señalado por el revisor.

11.1.47 Dadas las numerosas hectáreas de Permafrost a ser afectadas y la productividad hídrica del mismo no calculada, se solicita al titular que establezca, en base a mediciones de campo, cual es la producción hídrica u caudal base específico del permafrost en el área.

Respuesta 11.1.47:

No se considera necesario, ya que en base a las Respuestas a las consultas 11.1.39 - 11.1.45 y 11.1.46 no se estiman impactos significativos por esta variable.

El área real cubierta por permafrost tiene un impacto muy limitado en la hidrología. El permafrost es, por definición, suelo congelado. El único derretimiento que puede contribuir al escurrimiento es resultante de un engrosamiento potencial de la capa activa debido a la degradación del permafrost causada por el calentamiento global. Sin embargo, debido al calor latente, los volúmenes de agua involucrados son muy pequeños y pueden ser despreciados. La capa activa puede temporalmente almacenar agua como resultado del congelamiento de la humedad del suelo durante el invierno, la que luego se entrega durante el verano cuando la capa activa se engrosa nuevamente. Sin embargo, esto es solamente un retardo temporal de la entrega del agua proveniente de la precipitación invernal. El tope del permafrost actúa como una superficie impermeable, por lo que no ocurre infiltración de agua o recarga de agua subterránea profunda bajo condiciones de permafrost.

11.1.48 Si bien la línea base de glaciares no esta bien establecida se puede observar que, por el proceso exploratorio de la región varios glaciares ya han sido afectados por la confección de caminos, los cuales probablemente fueron efectuados sin autorización ambiental pertinente. El titular denuncia que no habrá alteraciones efectivas en glaciares. Sin embargo, estas alteraciones deben ser valoradas adecuadamente sobre la base de una línea base glaciológica que aún no ha sido provista, ya que el informe del Titular es incompleto e inadecuado. Se ha comprobado la afectación ya existente de cuerpos glaciares en el área, por lo cual la empresa deberá dar cuenta de la red de caminos completa y obras que planifica efectuar en el área con el fin de poder valorar efectiva y fehacientemente, el impacto ambiental sobre glaciares. En este contexto se menciona, que una vez que el titular ha desarrollado la línea base anteriormente mencionada y evaluado los impactos a fondo, debe presentar también las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y elaborar

el plan de seguimiento. Este último es de esencial importancia, para verificar los impactos que se producen a los componentes criosféricos (glaciares y permafrost), por sus aportes de caudales a la saturada cuenca del Río Copiapó. Al respecto de los monitoreos es de suma importancia que incluyan todas las áreas y componentes con potenciales impactos indirectos y/o colaterales.

Respuesta 11.1.48:

Todos los caminos de acceso a las obras han sido presentados en el marco del Estudio de Impacto Ambiental y puede verse reflejado en el plano 5.4.14 de la presente Adenda. Por lo tanto, no se estima la presentación de nuevos antecedentes o reevaluación en consideración a todas las Respuestas que van desde el número 11.1.2 hasta la actual.

A continuación se listan todas las referencias usadas desde la pregunta 11.1.2 hasta la actual y que sirven de base a las citadas respuestas.

Referencias utilizadas en respuestas de Glaciología

Arenson L.U. and Jakob M. 2010. A New GIS based Mountain Permafrost Distribution Model. In Proceedings of the 63rd Canadian Geotechnical Conference, September 12-16, 2010, Calgary, AB, Canada. 452-458.

Armstrong T., Roberts B. and Swithinbank C. 1997. Illustrated Glossary of Snow and Ice. Published with the support if UNESCO. Scott Polar Research Institute, Cambridge, UK, 60 p., 39 plates.

Benn D.I. and Evans D.J.A. 2010. Glaciers and glaciation. Hodder Education, London (2nd Edition).

BGC Engineering Inc. 2009. Plant Site and Camp Site Geotechnical Engineering Report, Cerro Casale Project. Report prepared for Compañía Minera Casale, August 28, 2009.

BGC Engineering Inc. 2011a. Freshwater and Concentrate Pipelines – Stage 3 Terrain and Geohazard Inputs for Pipelines, Cerro Casale Project. Report prepared for Compañía Minera Casale, January 21, 2011.

BGC Engineering Inc. 2011b. 110 kV and 220 kV Transmission Lines – Stage 3 Terrain and Geohazard Inputs for Transmission Lines, Cerro Casale Project. Report prepared for Compañía Minera Casale, January 21, 2011.

Bown F., Rivera A. and Acuña C. 2008. Recent glacier variations at the Aconcagua basin, central Chilean Andes. Annals of Glaciology, 48: 43-48.

Cogley J.G., Hock R., Rasmussen L.A., Arendt A.A., Bauder A., Braithwaite R.J., Jansson P., Kaser G., Möller M., Nicholson L. and Zemp M. 2011. Glossary of Glacier Mass Balance and

Related Terms. IHP-VII Technical Documents in Hydrology No. 86, IACS Contribution No. 2, UNESCO-IHP, Paris, France. 114p.

Espizua L.E. 2005. Ambiente y Procesos Glaciales y Periglaciales en Lama-Veladero, San Juan, Argentina. Iinforme preparado para Subsecretaría de Minería de la Provincia de San Juan. IANIGLA – CONICET.

Etzelmüller B., Hoelzle M., Heggem E.S.F., Isaksen K., Mittaz C., Vonder Mühll D., Ødegård R.S. Haeberli W. and Sollid J.L. 2001. Mapping and modelling the occurrence and distribution of mountain permafrost. Norsk Geografisk Tidsskrift - Norwegian Journal of Geography, 55(4): 186-194.

French, H.M. 2007. The Periglacial Environment. John Wiley V.C.H., Chichester: 478p.

Gruber, S., Hoelzle, M. and Haeberli, W. 2004. Permafrost thaw and destabilization of Alpine rock walls in the hot summer of 2003. Geophysical Research Letters, 31: L13504.

Haeberli, W., Hallet, B., Arenson, L.U., Elconin, R., Humlum, O., Kääb, A., Kaufmann, V., Ladanyi, B., Matsuoka, N., Springman, S.M. and Vonder Mühll, D.S. 2006. Permafrost creep and rock glacier dynamics. Permafrost Periglacial Processes 17: 189-214.

Haeberli W. 1973. Die Basis-Temperatur der winterlichen Schneedecke als möglicher Indikator für die Verbeitung von Permafrost in den Alpen. Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie, 1-2, 221–227.

Huggel C., Clague J.J. and Korup O. 2012. Is climate change responsible for changing landslide activity in high mountains? Earth Surface Processes and Landforms, 37 (1): 77-91.

IANIGLA and CONICET 2010. Inventario Nacional de Glaciares y Ambiente Periglacial: Fundamentos y Cronograma de Ejecución. en cumplimiento con lo establecido por la Ley 26.639 de Presupuestos Mínimos para la Preservación de los Glaciares y del Ambiente Periglacial. Deciembre, 87p.

Lliboutry L. 1956. Nieves y Glaciares de Chile: Fundamentos de Glaciología. Universidad de Chile. 471p.

Milana J.P. and Guell A. 2008. Diferencias mecánicas e hídricas del permafrost en glaciares de rocas glacigénicos y criogénicos, obtenidas de datos sísmicos en El Tapado, Chile. Rev. Asoc. Geol. Argent. 63(3), 310-325.

Müller F., Caflisch T. and Müller G. 1977. Instructions for the compilation and assemblage of data for a world glacier inventory. Zürich, ETH Zürich. Temporal Technical Secretariat for the World Glacier Inventory.

Nicholson L., Marin J. and Lopez D. 2010. Glacier inventory of the upper Huasco valley, Norte Chico, Chile: Glacier characteristics, glacier change and comparison with central Chile. Annals of Glaciology, 50: 111-118.

Oswell J. 2011. Pipelines in permafrost: geotechnical issues and lessons. Canadian Geotechnical Journal, 48: 1412-1431.

Pellikka P. and Rees W.G. 2010. Remote Sensing of Glaciers Techniques for Topographic, Spatial and Thematic Mapping of Glaciers. CRC Press.

Rabatel A., Castebrunet H., Favier V., Nicholson L. and Kinnard C. 2011. Glacier changes in the Pascua-Lama region, Chilean Andes (29° S): recent mass-balance and 50-year surface-area variations. The Cryosphere, 5, 1029–1041.

Rau F., Mauz F., Vogt S., Khalsa S.J.S. and Raup B. 2005. Illustrated GLIMS glacier classification manual. Glacier classification guidance for the GLIMS inventory. Freiburg, Institut für Physische Geographie; Boulder, CO, National Snow and Ice Data Center.

Rees W.G. 2006. Remote Sensing of Snow and Ice. CRC Press.

Schrott L. 1991. Global solar radiation, soil temperature and permafrost in the Central Andes, Argentina: A progress report. Permafrost and Periglacial Processes, 2: 59-66.

Smith D.W. 1996. Cold Regions Utilities Monograph. 3rd Edition. ASCE.

Trombotto D. 2000. Survey of Cryogenic Processes, Periglacial Forms and Permafrost Conditions in South America. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, Brasil, 21(1/2): 33-55.

Trombotto Liaudat D. 2007. Profundización del tope de permafrost y tendencias en la dinámica criogénica, a partir de 1989, en el glaciar de escombros compuesto del valle de Morenas Coloradas, Mendoza, Argentina. Boletín Geográfico, Año XXIX, Nr. 30: 71-83, Neuquén.

Trombotto D., Buk E. and Hernández J. 1999. Rock glaciers in the Southern Central Andes (appr. 33° S.L.), Mendoza, Argentina: a review". Bamberger Geographische Schriften 19: 145-173, edited by the Department of Geography, University of Bamberg.

Trombotto D. and Borzotta E. 2009. Indicators of present global warming through changes in active layer-thickness, estimation of thermal diffusivity and geomorphological observations in the Morenas Coloradas rockglacier, Central Andes of Mendoza, Argentina. Cold Regions Science and Technology, 55(3): 321-330.

Washburn A.L. 1979. Geocryology. Edward Arnold, London: 406 p.

White S.E. 1976. Rock glaciers and blockfields. Review and new data. Quaternary Research, 6: 77-97.

Williams GP. 1959. Frazil Ice - A Rewiew of its Properties with a Selected Bibliography. The Engineering Journal, 11 : 55-60..

11.1.49 El titular plantea que: "Una vez que comience la operación del campo de pozos en Piedra Pómez, el Plan de Monitoreo estará totalmente implementado, incorporando sectores adicionales a los actualmente en funcionamiento La actualización continua del modelo de simulación hidrogeológico es una actividad clave en el establecimiento del Plan de Alerta Temprana para este sistema acuífero, ya que permitirá disponer de una herramienta actualizada con la información del programa de monitoreo (niveles de agua subterránea y caudales reales de extracción), lo que mejorará su capacidad predictiva y hará más confiable su uso a lo largo del tiempo". Lo anteriormente expresado hace resaltar serias dudas sobre la actual confiabilidad de la información entregada sobre el área Piedra Pómez y en particular sobre el modelo de simulación hidrogeológico.

Respuesta 11.1.49:

El Titular aclara que el Plan de Alerta Temprana para la operación de los pozos de bombeo en el acuífero de Piedra Pómez se apoya directamente en la información que se presenta en el EIA, lo que incluye un modelo de simulación hidrogeológico especialmente diseñado y construido para dicha actividad.

El uso ambientalmente sostenible de dicho acuífero no depende de la mejora y actualización de dicho modelo de simulación, sino que la información que se obtenga permitirá mejorar el conocimiento del acuífero y por lo tanto hará más seguro, y acotado, el desarrollo de la Fase 2 del Plan de Manejo del acuífero de Piedra Pómez.

En el Anexo 2-I del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA, se incorporó el Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana Campo de Pozos de Piedra Pómez, en el cual se detallan todos los criterios y parámetros considerados para cada estado de alerta del plan, incluyendo el caso en que se deba hacer el cambio del sistema de abastecimiento de agua para el proyecto.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté. En el caso que los parámetros de control definidos para el estado Tipo 3, sean sobrepasados, se deberá dar fin a la Fase 1 de explotación de los campos de pozos de Piedra Pómez, y pasar al sistema alternativo de abastecimiento de agua.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.50 Monitoreos trimestrales de la calidad del agua subterránea en Piedra Pómez parecen ser insuficientes para garantizar la calidad de las aguas que se inyecten.

Respuesta 11.1.50:

El Titular señala que es importante recordar que los monitoreos de calidad de agua para recarga serán realizados durante la Fase 2 de la operación de los pozos de bombeo. En la Fase 1 de la operación de los pozos se caracterizará de manera muy completa la calidad del agua en los pozos de bombeo previa a su inyección, de tal manera que los monitores trimestrales propuestos son sólo para verificar que esta calidad se mantiene.

Si la calidad del agua en los pozos de bombeo cambia en más de un 10% con respecto a los valores medidos en la Fase 1 (para cualquiera de los parámetros analizados) se iniciará la medición a intervalos mensuales.

11.1.51 En relación al Monitoreo de aguas superficiales que tiene como principal objetivo conocer el comportamiento estacional y anual de los ríos y cuerpos de agua sensibles, como lo son el río Lamas, el río Peñas Blancas y la Laguna Verde, se observa que el "comportamiento estacional y anual de los ríos y cuerpos de agua sensibles" se debe presentar dentro de la línea base del Proyecto.

Respuesta 11.1.51:

El Titular aclara que toda la información necesaria para este análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA.

11.1.52 El titular señala que: "Anualmente se compararán los descensos observados con los predichos inicialmente, mediante el modelo de simulación, en el EIA (descensos de referencia). Es importante mencionar que si bien las mediciones de niveles se realizarán a nivel mensual, la comparación de descensos se hará a nivel anual, ya que usualmente las variaciones que se pueden observar en las tendencias de los niveles de aguas subterráneas son más claras en períodos de tiempo mayores al mensual". El titular pretende, que se considere factible, afectar el acuífero por un año completo, lo que es inadmisible. El argumento que "que se pueden observar en las tendencias de los niveles de aguas subterráneas son más claras en períodos de tiempo mayores al mensual" es francamente de nulo valor. El titular tiene que poseer los datos y las modelaciones suficientes, antes de empezar sus extracciones, para controlar sus impactos en cada instante. En consecuencia se exige monitoreos mensuales y entrega de informes a más tardar 15 días después del término de los monitoreos. Además se solicita, que los resultados serán publicados en una página web, accesible para todo público con las mismas frecuencias.

Respuesta 11.1.52:

El Titular ha realizado estudios de modelación y actualización de información de línea base por más de 10 años. Toda esta información se concentra en el documento: "CAPITULO 15.

ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA y es suficiente para sustentar el EIA presentado a evaluación.

El monitoreo se encuentra detallado en el Plan de manejo de aguas durante la fase de operación, en el Capítulo 2 "Descripción de Proyecto".

Toda la información de monitoreo será entregada a las autoridades competentes y se entiende de carater público, a través del sistema en línea que la autoridad actualmente administra.

11.1.53 En el PLAN DE ALERTA TEMPRANA DEL ACUÍFERO DE PIEDRA PÓMEZ – Fase 2, punto 3.5 Información a la Autoridad, se señala que: "Dicho informe será entregado al SEA, a la DGA y a CONAF, en un plazo máximo de 3 meses luego de transcurrido 1 año de operación del sistema. Por lo expuesto anteriormente, se requiere informes mensuales, en las mismas condiciones que el la fase 1.

Respuesta 11.1.53:

Se considera que los plazos propuestos en el EIA son correctos y suficientes para los análisis comprometidos no pudiendo acceder a lo solicitado

Adicionalmente se indica que el monitoreo se encuentra detallado en el Plan de manejo de aguas durante la fase de operación, en el Capítulo 2 "Descripción de Proyecto".

11.1.54 Consideramos que esperar un año para revisar y comparar los niveles, como se plantea en Apéndice 2-1-1, Fase 2 Para El manejo del Acuífero Piedra Pómez, 2. SISTEMA DE MANEJO DE ACUÍFERO es demasiado tiempo, en un acuífero como este en que solo se realizó un bombeo durante 14 días en 3 pozos y que la explotación durante la operación permitirá ir estudiando el acuífero, los niveles se deben ir comparando mes a mes y tomando las medidas pertinentes que el acuífero mismo va dictando y no esperar a un año lo que el modelo de simulación plantee para adoptar las medidas pertinentes.

Respuesta 11.1.54:

La prueba de bombeo de 14 días a la que se hace mención en la consulta, es uno de los múltiples antecedentes que se utilizaron para evaluar el uso del acuífero de Piedra Pómez como fuente de abastecimiento de agua para el proyecto Cerro Casale. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Además en el plan de manejo de aguas durante la fase de operación descrito en el Capítulo 2 se propone el monitoreo que permitirá tomar las medidas pertinentes ante potenciales desviaciones del modelo, considerándose suficiente la propuesta de monitoreo reseñada.

En este sentido el Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son

muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.55 En el Plan de monitoreo y alerta temprana que se presenta en la Tabla 7 del Apéndice 2-1-1, Fase 2 Para El manejo del Acuífero Piedra Pómez, 2. SISTEMA DE MANEJO DE ACUÍFERO se presentan los umbrales de activación de los descensos en los pozos en Fase 1. Se requiere del titular aclarar los umbrales de activación en los pozos de control MWLR-3 en el año 2 y 3 y en el pozo PPX-15 en los años 1 y 2, ya que son negativos.

Respuesta 11.1.55:

El Titular aclara que se ha corregido esta situación en la versión actualizada del Plan de Alerta Temprana del acuífero de Piedra Pómez. Este documento se encuentra en el Anexo 1.22.1 "Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana - Campo de Pozos de Piedra Pómez" del presente Adenda.

En todo caso se debe señalara que todos los valores a los que se hace mención en esta consulta son iguales a cero, lo que indica que el efecto del bombeo no ha llegado hasta dicho pozo en el tiempo señalado

11.1.56 En relación al manejo del Acuífero Piedra Pómez, ¿Cuando se empezarán a mitigar los efectos en Barrancas Blanca, Peñas Blancas-Laguna Verde?

Respuesta 11.1.56:

La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas, para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones. En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del Capitulo 6 del EIA del Proyecto) los efectos del bombeo prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos y por lo tanto no se requiere establecer medidas de mitigación.

11.1.57 Según el Balance Hídrico, Barrancas aporta 30 l/s a los manantiales salinos de Peña Blancas y la recarga por precipitación es de 307 L7S, que en total la recarga a Laguna Verde es de 337 l/s, por lo que si consideramos solamente lo que deja de aportar Barrancas Blancas a Peña Blanca- Laguna Verde el efecto es superior a un 11%.

Respuesta 11.1.57:

El aporte de agua hacia los manantiales salinos corresponde a un monto de agua que se evapora en dicho sector y por lo tanto no constituye recarga efectiva hacia el sistema Laguna Verde.

11.1.58 En punto 4.2.5 Flujo Regional del Apéndice 2-1-1, Fase 2 Para El manejo del Acuífero Piedra Pómez, se señala que: "Del análisis es posible visualizar que el máximo efecto se produce justo después de terminar el bombeo para el proyecto Casale, y alcanza un valor cercano a 85 l/s, lo que representa aproximadamente el 10% del flujo regional en la condición natural sin bombeo". Se insta al titular que revele información sobre este acuífero, y cuáles son las posibles áreas vecinas afectadas.

Respuesta 11.1.58:

La información sobre el acuífero de Piedra Pómez y la interrelación con las áreas vecinas son parte del EIA en evaluación.

11.1.59 En Análisis por Sector de Interés, 4.2.1 Piedra Pómez - Cuenca Río Lamas, se señala que: "En el caso específico del aporte al río Lamas, representado en la Figura 9, es posible observar que tres alternativas de manejo (60, 80 y 100 años de recarga post operación) permiten mantener el caudal de aporte hacia río Lamas en un rango de afectación no superior a 3 l/s, lo que representa un valor no mayor al 2% del caudal medio anual en la estación de control DGA". En consecuencia, el titular declara, que aún mitigando el impacto con bombeos, reinyecciónes y zanja de infiltración, persiste un impacto de hasta 3l/s, considerando que la recarga natural planteada en el balance hídrico es de 10 l/s, el éxito del la "recuperación" representa solamente un 66% en hasta 100 años.

Respuesta 11.1.59:

El Titular señala que es importante considerar que la precisión con la que generalmente se trabaja con aforos superficiales es del orden del 10%.

En el área del río Lamas, que se utiliza como verificador del no impacto del proyecto Cerro Casale, el caudal medio anual es del orden de 250 l/s. De esta forma, los 3 l/s a los que se hace mención reflejan menos del 2% de dicho valor, lo que es imperceptible desde un punto de vista práctico en los diversos aforos o mediciones de caudales que se realizarán a futuro.

Por lo anterior es que, para todos los efectos del Plan de Alerta Temprana, se analizará el comportamiento de los pozos de monitoreo en los cuales el efecto del bombeo desde los pozos de Piedra Pómez será fácilmente identificable, si es que éste efectivamente se produce.

11.1.60 ¿Cuántos años después del bombeo todavía se observa el "descenso generalizado de los niveles de agua subterránea en este sector del acuífero de Piedra Pómez, lo que alcanza un valor máximo entre 14 y 20 metros, aproximadamente,"? ¿Este descenso se mantiene aún estando en la fase 2?

Respuesta 11.1.60:

El Titular aclara que el objetivo principal de Fase 2 del Plan de Alerta Temprana, que consiste en la operación de una barrera hidráulica mediante zanjas de infiltración, es evitar completamente la reducción del caudal de aporte hacia río Lamas. Para lo anterior se considera la inyección de aguas subterráneas provenientes del sector de Barrancas Blancas.

A través del mecanismo anterior, se evitará que los efectos de la operación de los pozos de bombeo, se expandan hacia el sector del Parque Nacional Tres Cruces, ya que la barrera hidráulica detendrá la expansión del cono de depresión de los pozos de bombeo.

En el área de los pozos de bombeo en Piedra Pómez los niveles de agua subterránea alcanzarán los máximos descensos entre los años 20 y 60 desde el inicio de la operación del campo de pozos. Efectivamente la Fase 2 no producirá efectos en estos niveles, ya que la ubicación de los sistemas de recarga es en las cercanías del límite entre el acuífero de Piedra Pómez y la cuenca de río Lamas.

11.1.61 Con Respecto a Derechos de Aprovechamientos de Recursos Hídricos y Permisos Sectoriales: a. El titular propone, mitigar impactos sobre el acuífero de Pampa Piedra Pómez con recursos extraídos de la cuenca de Barrancas Blancas , que en su opinión forma parte de un acuífero distinto , lo que implicaría un trasvase de recursos hídricos a un cauce natural distinto , medida que en todo caso debiese ser sometida a la aprobación de la Dirección General de Aguas y previamente informado para eventuales oposiciones a quienes pudiesen resultar interesados, de acuerdo a los procedimientos de publicidad que establece la Ley. En consecuencia el titular no está en condiciones de comprometer está medida en el actual proceso de evaluación ambiental, sin perjuicio de las observaciones de impactos hídricos complementarios señalados en este mismo informe. b. El titular propone descargar aguas extraídas en Pampa Piedra Pómez en el cauce del Río Nevado, como medida de mitigación, lo que implicaría un trasvase de recursos hídricos a un cauce natural distinto, medida que en todo caso debe ser sometida a la aprobación de la Dirección General de Aguas y previamente informada para eventuales oposiciones a quienes resulten interesados de acuerdo a los procedimientos que establece la Ley. En consecuencia el titular no cuenta con las facultades para comprometer esta medida de mitigación en el presente proceso de evaluación ambiental. c. El titular propone encausar mediante un acueducto recursos hídricos de la sub cuenca del Río Nevado para ser descargados al cauce natural del Río Nevado, aguas debajo de las instalaciones del proyecto. Debe señalarse que el titular no ha informado en el EIA, que cuente con Derechos constituidos de aprovechamiento No Consuntivos sobre recursos hídricos superficiales en los Ríos Nevado y La Gallina. En consecuencia el titular no cuenta con Derechos para comprometer la medida señalada precedentemente en el presente proceso de evaluación ambiental.

Respuesta 11.1.61:

El Titular aclara que posee derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en el acuífero de Piedra Pómez, para los cuales durante la evaluación ambiental del proyecto Minero

Aldebarán se consiguió una aprobación ambiental para el uso de 750 l/s a nivel anual, con un máximo de 900 l/s.

Los derechos de agua que posee el titular fueron otorgados por la DGA el año 2000 y corresponde a 1257 l/s los cuales son extraídos del acuífero de Piedra Pómez el que esta constituido por los subsistemas Piedra Pómez y Barrancas Blancas. Desde el punto e vista administrativo ambos subsistemas son una única unidad acuífera, no existiendo trasvasije.

Nueva información técnica, que se presenta en este proceso de evaluación del EIA del proyecto Casale, la cual aporta antecedentes que permiten ratificar la aprobación anterior y entrega un Plan de Alerta Temprana para la explotación de estos derechos de agua, lo que permitirá su uso sin causar impactos ambientales en áreas ambientalmente sensibles, localizadas en las cercanías del acuífero de Piedra Pómez.

Esta agua será utilizada para cubrir los requerimientos del proyecto Casale, para lo cual se considera su traslado hacia el sector de Casale en la cuenca alta del río Nevado, lo cual se materializa a través de un acueducto cuya capacidad es suficiente para los recursos señalados. Una parte de estas aguas de proceso (hasta 130 l/s aproximadamente) serán utilizadas para la preparación de aguas para su descarga hacia el lecho del río Nevado para complementar el caudal promedio anual en la sección de control ubicada en el punto SW-04. Tal como se señala en la respuesta a la observaciones 9.2.11 de la presente Adenda, debido a las diferencias en su calidad, el agua de descarga deberá ser previamente acondicionada mediante tratamiento en una planta de osmosis inversa para permitir su descarga en el río Nevado sin producir cambios en la calidad de línea base. En consideración a lo anterior no existe un trasvasije de agua entre cuencas, sino que el uso del agua de proceso para cumplir con un compromiso ambiental que se plantea en el Proyecto.

Asociado a esta descarga de aguas de reposición hacia el río Nevado existe un completo plan de monitoreo y seguimiento, así como medidas de control que se activarán en el caso de detectar incumplimientos en la calidad del agua en el punto de control SW-04, durante la operación del proyecto Casale.

Respecto de la descarga de aguas extraídas en Piedra Pómez en el cauce del Río Nevado, tal como se señala anteriormente, el Titular se ha comprometido a mantener un caudal en el punto de control SW-04, mayor o al menos igual al valor del caudal medio anual, que de manera histórica se ha medido en esta sección de control. Asimismo, este compromiso se extiende a la condición de la calidad de las aguas en dicha sección de control, SW-04, la que “no debe ser diferente” a la calidad basal en esa sección.

Para cumplir con esta última condición se plantea el uso del percentil 75% para caracterizar estadísticamente la calidad del agua, para todos los parámetros necesarios, en la sección de control. Este concepto implica que a partir del inicio del proyecto Casale, el 75% de los datos de calidad levantados para los parámetros involucrados en el seguimiento de la calidad futura del agua deben ser inferiores, en su valor, a dicho número, el que representa la situación histórica,

sin proyecto, en esa misma sección. Esta es una condición que permitirá mantener la calidad del agua en esta sección de control sin variaciones estadísticas respecto a la calidad del agua medida de manera histórica en dicho punto.

Todo lo indicado en el párrafo anterior se realizará mediante aguas requeridas para el proceso minero, cuya aprobación ambiental ya está garantizada desde el proyecto Aldebarán, mientras que su extracción ambientalmente sustentable se refuerza mediante las medidas que se ingresan en la presentación ambiental del proyecto Casale.

Finalmente, en cuanto al encausamiento de los recursos hídricos de la sub cuenca del Río Nevado para ser descargados al cauce natural del Río Nevado, el Titular señala que uno de los conceptos más relevantes del manejo de aguas en la zona de proyecto es la reducción de las aguas de contacto, para lo cual se consideran acciones para prevenir que aguas naturales ingresen hacia el área de proyecto y contacten instalaciones del mismo. Estas aguas naturales, de origen superficial y subterráneo, serán interceptadas en sectores altos de la cuenca del río Nevado y serán conducidas a través de una tubería hacia un punto localizado aguas abajo del muro cortafuga, lugar donde se realizará su restitución hacia el río Nevado. Esta acción no requiere de derechos de agua, ya que lo que se está haciendo es construir un sistema de by-pass para estas aguas naturales.

Para verificar que no se está haciendo uso de estas aguas, el proyecto se ha comprometido a medir tanto el caudal como la calidad de las aguas que se conducirán a través de esta obra de desviación.

11.1.62 El Apéndice A-2 BGC Project Memorándum Piedra Pómez Hydrogeology, October 2010 se encuentra presentado en inglés. Se solicita al titular presentar esta información en castellano, dado que la legislación vigente exige, que toda la información de la evaluación ambiental tiene que ser escrita en esta lengua.

Respuesta 11.1.62:

Efectivamente en el EIA se incluyó documento en inglés. Se adjunta documento traducido en el Anexo 11.1.62 del presente Adenda. En todo caso, los aspectos más importantes de dicho documento se presentan en el Capítulo 15 del EIA del proyecto.

11.1.63 Uno de los aspectos que más preocupan en los impactos del proyecto son los vinculados al los tal llamados "aportes difusos al acuífero regional". Si se declaro que la cuenca Pampa Piedra Pómez aporta una caudal de 878 l/s al acuífero regional, sin bombeo. (Balance hídrico del Capitulo 15-02) Este caudal se disminuirá con bombeo en 85 l/s. En la figura 6.10 del capitulo 6 se muestra por simulación, que los caudales del acuífero regional no se recuperan plenamente ni después de 200 años, aplicando los bombeos de la fase 2, quedando con un déficit de 7 l/s aproximadamente. No existe descripción alguna de este acuífero (potencia, caudales, direcciones de flujo etc.). En consecuencia no se puede predecir su comportamiento y mucho menos las áreas que afectará, que perfectamente podrían incluir a la cuenca del Río Copiapo. No se presentan las medidas de mitigaciones para este acuífero. En el fondo queda la

sospecha, que el acuífero regional soportará los mayores impactos de los bombeos. Como no se han localizados puntos para medir estos impactos en el acuífero regional, estos podrán notarse hasta muchos años después del cierre del Proyecto en áreas que desconocemos su aporte actual, como podría ser flujos suroeste, que llegan a la cuenca Río Copiapó.

Respuesta 11.1.63:

El Titular aclara que el efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Tal como se indica en el documento anteriormente señalado, el modelo conceptual planteado para el acuífero de Piedra Pómez, permite inferir que una porción muy importante de las aguas subterráneas en la cuenca de Piedra Pómez, descarga como flujo regional, puesto que no hay evidencia de escurrimientos superficiales o afloramientos de agua hacia la superficie (vertientes) o acumulaciones endorreicas como lagunas o salares, existiendo una recarga por infiltración de precipitaciones de gran magnitud.

La cuenca hidrogeológica es de grandes proporciones, cuyo límite inferior no ha sido reconocido por los trabajos realizados a la fecha (mayor que 300 m). Además, el sistema acuífero se emplaza en un ambiente geológico complejo constituido por alternancia de rocas volcánicas (andesitas, tobas, ignimbritas, dacitas) y rellenos pobremente consolidados, en un ambiente de actividad volcánica reciente, que instruye el basamento paleozoico en un contexto estructural activo. Muchos de los depósitos volcánicos constituyen horizontes permeables que cubren grandes extensiones areales.

Bajo este concepto, es probable que existan flujos regionales de carácter difuso, con una dirección y sentido no definido, que percola por las unidades hidrogeológicas profundas y escurre en forma muy lenta. La estratigrafía reconocida admite con facilidad la existencia de un flujo vertical que se mueve hacia las zonas profundas del acuífero.

En este sentido, si se analiza el área de estudio en términos regionales, se observa que la cuenca de Piedra Pómez tiene un nivel de agua subterránea más alto respecto de las cuencas vecinas de Laguna Verde, Río Lamas, Salar de Maricunga, Caldera Wheelright, Salar de Pedernales, Laguna de la Salina en Argentina y Salar de San Francisco en Argentina. Por lo tanto, es posible que se genere un flujo regional difuso hacia cualquiera de dichas cuencas o a una combinación de éstas. Es esperable, de acuerdo al modelo analítico del flujo regional difuso, que los mayores flujos subterráneos se guiarán hacia los sectores de mayores permeabilidades relativas, dependiendo de la génesis de los materiales. De esta forma, los sectores asociadas al volcanismo moderno deberían captar los mayores flujos por contener formaciones más permeables que las rocas antiguas asociadas a la cordillera de Claudio Gay.

Por otro lado, debido a la profundidad a que se producen los flujos regionales, las velocidades del flujo son pequeñas y consecuentemente los tiempos de viaje extremadamente largos. Debido a lo anterior, los efectos del bombeo se atenúan de manera importante debido al efecto de la distancia a la cual se encuentran los potenciales receptores desde el área específica de bombeo, así como también por la presencia de niveles freáticos elevados en los cerros que rodean la cuenca de Piedra Pómez (la cordillera Claudio Gay).

Los efectos potenciales que se generen por explotación del campo de pozos se distribuirán. Si a ello se suma el tiempo de viaje, es posible concluir que en las cuencas más lejanas (por ejemplo cuenca río Copiapó), el efecto será nulo y en las más próximas serán imperceptibles por el efecto de atenuación producida por el almacenamiento regional.

11.1.64 En el área del Río Lamas, que cuenta con bofedales, se han simulado descensos de 2 m de niveles freáticos. Sin embargo, se supone que los descensos podrían ser mayores, dado que en sur de Piedra Pómez se declara descensos continuos por 55 años. Los bofedales se sustentan por saturaciones subsuperficiales altos, descensos de unos pocos centímetros significan la muerte de estos ecosistemas. Impacto no evaluado. La disminución de los flujos hacia áreas como Peñas Blancas - Laguna Verde y Río Lamas con sus humedales y bofedales afectarán sus humedales, bofedales y salares no solamente en su evaporación si no también en sus niveles.

Respuesta 11.1.64:

El Titular aclara que el objetivo principal de la Fase 2 del Plan de Alerta Temprana que consiste en la operación de una barrera hidráulica mediante zanjas de infiltración, es evitar completamente la reducción del caudal de aporte hacia río Lamas. Para lo anterior se considera la inyección de aguas subterráneas provenientes del sector de Barrancas Blancas.

A través del mecanismo anterior se evitará que los efectos de la operación de los pozos de bombeo se expandan hacia el sector del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, ya que la barrera hidráulica detendrá la expansión del cono de depresión de los pozos de bombeo.

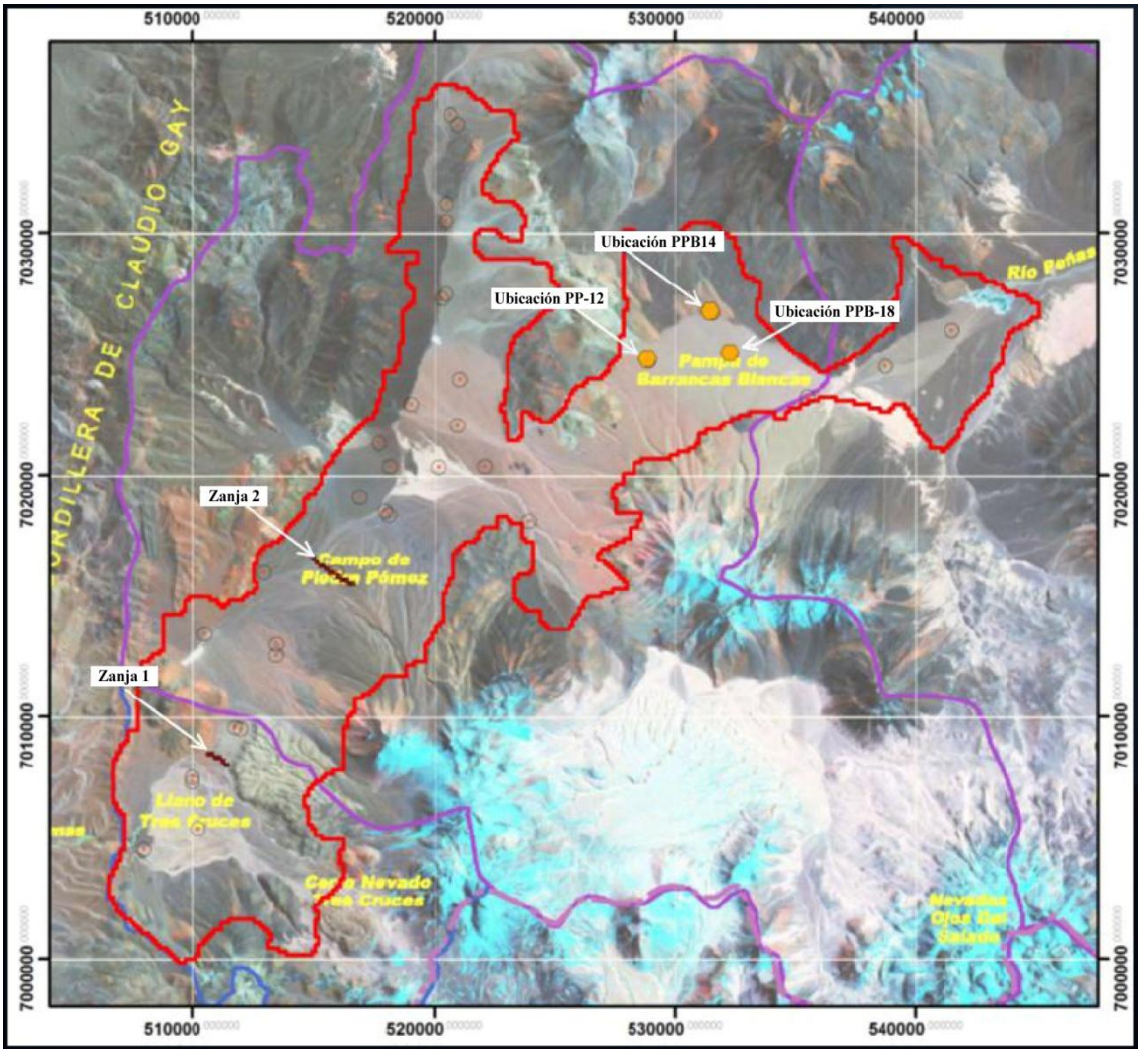
Tal como se indica en el Apéndice 2-I-I del Anexo 2-I del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA, los análisis desarrollados para evaluar el sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez, permitieron identificar dos sectores o zonas específicas en los cuales se llevará a cabo la recarga de aguas.

Estos sectores se presentan en la Figura 11-2, y corresponden a una sección ubicada en la naciente de la cuenca del río Lamas (entre los pozos de monitoreo MWLR-3 y MWLR-2), y otra zona localizada entre la zona sur del acuífero de Piedra Pómez (inmediatamente aguas abajo de los pozos de bombeo PPB-5 y PPB-21). En cada uno de los puntos se han considerado dos subzonas en las cuales se materializarán los mecanismos de infiltración futuros.

Se estima que se realizará la reinyección de un máximo de 90 l/s, correspondiendo alrededor de 70 l/s a la recarga en el sector de Piedra Pómez (Zanja 2 en la Figura 11-2) y 20 l/s en el sector de la naciente de río Lamas (Zanja 1 en la Figura 11-2).

Los sistemas de inyección consistirán en tuberías de HDPE que provendrán del acueducto que transporta el agua desde Piedra Pómez a río Nevado, luego de que ésta pase por la planta de tratamiento (si es que fuese necesario). Dichas tuberías contarán con perforaciones que permitirán irrigar sub-superficialmente el agua necesaria para conseguir la recarga del sistema acuífero de Piedra Pómez.

Figura 11-2. Zonas de Reinyección Acuífero Piedra Pómez



La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas, para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones. En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del EIA) los efectos del bombeo prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos.

Parte de los análisis desarrollados en el área, consideraron el estudio de los sectores de salares y humedales del sector de afloramiento de las aguas subterráneas potencialmente conectadas con el acuífero de Barrancas Blancas, de tal manera de caracterizarlos y determinar los posibles efectos negativos de la reducción de los caudales de aporte durante la operación de los pozos de bombeo.

Todos estos antecedentes forman parte de la evaluación de impactos ambientales, específicamente en la sección de recursos hídricos, en donde se descarta cualquier afectación como la sugerida en la observación.

11.1.65 En relación a los parámetros meteorológicos medidos de la línea base meteorológica, solo se ha provisto información parcializada de los resultados de mediciones y no la información numérica que permitiría corroborar la veracidad de los datos. Se indica que hay datos de aproximadamente 12 años según la tabla 1.3-2 Estaciones Climáticas Locales (en Anexo_5.2.3_B\REP_0_050402_01.docx, Pág. 13) . Sin embargo, las tablas provistas en el archivo "5_Cap5_Anexo_5.2.1_A.pdf", titulado "ANEXO 5.2.1-A / TABLAS VARIABLES METEOROLOGÍA Y CALIDAD DEL AIRE", solo tiene información de menos de dos años No se puede saber si los promedios utilizados en las estimaciones provienen del año y medio representado en estas tablas, o bien de los 12 años mencionados en la primera tabla citada.

Respuesta 11.1.65:

La información presentada en las distintas variables de la línea de base, pueden diferir en períodos de acuerdo al objetivo de cada una de las especialidades y los fines presupuestados para cada una de ellas. Es así como para glaciología, que es de donde se extrae la tabla referida, el clima se presenta como un objeto de estudio de largo aliento, para lograr dar cuenta de la evolución de las geoformas pertenecientes a la criósfera durante incluso el último período geológico.

En este sentido, para clima y meteorología, el objeto específico (más allá del registro climático de la zona) es lograr evaluar en las modelaciones de calidad del aire las interacciones del proyecto con población y recursos naturales y por lo tanto, las estadísticas presentadas corresponden a ese sesgo privativo de esta especialidad.

De igual forma, en recursos hídricos, los datos presentados pueden y deben tener un período más prolongado, debido a las relaciones causa efecto que se establecen en esta variable por ejemplo, para el cálculo de caudales.

Por lo tanto no deben, y es un error confundir la necesidad de datos en distintas escalas para distintos componentes, ya que su presentación, se reitera, depende de los objetivos específicos de estudio de cada variable.

11.1.66 El titular deberá proveer TODA la información disponible en el área para que se pueda corroborar la veracidad de la misma, y la coherencia de los parámetros hídricos asociados a los datos meteorológicos. No se puede efectuar una línea base con los datos aportados en el apartado "meteorología y clima" dado que no presenta datos de un número suficiente de años como para comprobar los promedios que el titular presenta. Debe tenerse en cuenta que las precipitaciones son la base de reposición de los recursos hídricos que el titular pretende utilizar, por ello es que la línea base es inaceptable, mientras no tenga información correcta de las precipitaciones.

Respuesta 11.1.66:

Toda la información necesaria está incorporada en el Estudio de Impacto Ambiental, en las siguientes secciones y capítulos (entre otros), en los cuales se explicitan y relacionan las diferentes temporalidades y objetivos que pueden presentar los datos climáticos, observándose la total coherencia entre los objetivos de los distintos estudios y las series de datos usadas:

Capítulo 2 Descripción de Proyecto

Anexo 2-F Plan de Manejo de Aguas Fase de Construcción

Anexo 2-I Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana campo de Pozos Piedra Pómez

Anexo 2-J Plan de Seguimiento y Cumplimiento (Aguas Cuenca Río Nevado)

Capítulo 5 estudio de Línea Base

5.2.1 Clima y meteorología

5.2.4 Hidrología, hidrogeología y calidad del recurso hídrico

5.3.3 Limnología

5.3.4 Calidad de las aguas

Capitulo 6 Evaluación y Predicción de Evaluación de Impactos Ambientales

6.2.5.1.3 Recursos Hídricos

6.3.1.1 Clima

6.3.1.2 Meteorología

6.3.1.3 Calidad del Aire

Capitulo 15 Actualización Estudio Hidrogeológico Piedra Pómez.

11.1.67 La línea base meteorológica debe contar con un análisis de tendencias de al menos los últimos 50 años, para conocer cual es la evolución de la provisión natural de agua,

mediante precipitaciones al área donde se instalará el proyecto y al área donde se extraerá el agua. De no existir estos datos, se deberá recurrir a registros proxy de los mismos, con el fin de establecer tendencia y variabilidad de la recarga del recurso hídrico.

Respuesta 11.1.67:

Un completo análisis pluviométrico de las áreas de interés para el proyecto (Área Mina Planta Cerro Casale y Piedra Pómez) se presenta en la sección 5.2.4 "Línea de Base Ambiental de Hidrología, Hidrogeología y Calidad del Recurso Hídrico del Capítulo 5 "Línea de Base Ambiental" del EIA, la que además ha sido actualizada por requerimientos de Autoridad Ambiental en este proceso de evaluación, quedando a disposición para la revisión de la comunidad, en el Anexo 5.4.5 del presente Adenda.

Para estos efectos se realizó un análisis regional que incluyó el uso de estaciones pluviométricas en sectores altos y bajos de la cuenca, los cuales permitieron establecer los patrones de precipitación en el área de interés. Adicionalmente se incluyó información de las estaciones controladas por Compañía Minera Casale, las cuales fueron también utilizadas y forman parte de dicho estudio.

11.1.68 El titular deberá definir como administrará los derechos consuntivos en casos de extremos hídricos luego de ser los mismos definidos en el análisis de tendencias y de variabilidad con no menos de 50 años de registro directo (instrumental) o interpolado (registro proxy).

Respuesta 11.1.68:

Se señala que desde un punto de vista puramente técnico, las situaciones hídricas extremas, así como las normales, han sido incorporadas dentro de la operación de los dos sectores en los cuales Compañía Minera Casale posee derechos de aprovechamiento consuntivos, que serán utilizados en el desarrollo del proyecto en evaluación ambiental. En ambos casos se han tomado los resguardos técnicos para hacer un uso ambientalmente sustentable de dichos recursos:

- Los derechos de agua consuntivos que Casale posee en el sector de La Gallina serán utilizados por un tiempo relativamente acotado (etapa de construcción), y para su aprovechamiento se ha tenido en consideración el efecto sobre las áreas sensibles localizadas en su inmediación, para lo cual se determinó el caudal ecológico necesario para mantener sin afectación el ecosistema cercano, el cual se encuentra disponible para la revisión de la comunidad en el Anexo 6.5.13 del presente Adenda.
- El aprovechamiento de las aguas subterráneas en el sector de Piedra Pómez cuenta con un Plan de Alerta Temprana que toma en consideración, de manera directa el efecto del bombeo sobre su entorno, y asocia diversas medidas a la operación de largo plazo del sistema. El objetivo principal de este plan en no ocasionar efectos ambientales sobre áreas sensibles localizadas en sus inmediaciones.

En ambos sistemas, y ahora desde un punto de vista puramente administrativo, el ejercicio de los derechos de agua en casos de extremos hídricos está regulado por el Código de Aguas en Chile, que entrega a la Dirección General de Aguas atribuciones extraordinarias en dichos eventos. En el caso de condiciones hídricas especiales, Compañía Minera Casale seguirá las indicaciones que entregue el órgano regulador al respecto y como tal adecuará sus operaciones durante el tiempo que estas condiciones prevalezcan.

11.1.69 En numerosos lugares del EIA se indica que las precipitaciones están controladas por el sistema pacífico, como por ejemplo: "1.3.3.2 Clima -Generalidades Las variaciones climáticas en Chile están controladas principalmente por masas de aire que se mueven en dirección Este, desde el Océano Pacífico hacia el interior del país.(\BAR09018_EIA_C_CASALE\3_EJECUCION\2_PROYECTO\13_EIA_2011\5_CAP5_LINEA_BASE\EIA_FINAL\5.2.3_Geología_Geomorfología_Riesgos_Geológicos\ANEXOS\Anexo_5.2.3_B\REP_0_050402_01.docx, Pág. 11) Y también: "5.2.1.4.1 Clima a) Factores Determinantes del Clima en la Región De acuerdo a la latitud en que se ubica la Región de Atacama (26°S - 29°S), ésta coincide con el modelo de circulación general de la atmósfera con el cinturón de anticiclones subtropicales ubicado cerca de los 30°de latitud. Específicamente en esta zona se ubica el "Anticiclón del Pacífico Sur", que se localiza geográficamente sobre el océano, entre las latitudes 20º y 35º en invierno y entre los 20º y 40º en verano. Es uno de los principales factores responsables de las características semiáridas y desérticas de la zona norte del país y que lleva asociado las condiciones de tiempo con cielos despejados y escasa ocurrencia de precipitaciones. En superficie en el hemisferio sur, la influencia del sistema de altas presiones se manifiesta con vientos que rotan en sentido contrario a los punteros de un reloj, lo que en las costas de la Región de Atacama se registran como vientos de componente S y SSW. En el sector norte de la Región se manifiesta la presencia de los vientos alisios (del este), los que desplazan masas de aire desde el sector amazónico, cargadas de humedad, que en la temporada estival se manifiestan con precipitaciones producidas por la condensación de la masa de aire húmeda al enfrentar y ascender la pared oriental de la cordillera de los Andes. La nubosidad formada en este proceso es de gran desarrollo vertical y puede producir precipitaciones de variada intensidad por períodos cortos de tiempo en sectores acotados en la zona cordillerana del norte del país". (MWH Chile Capítulo 5.2.1 – Pág. 7)." En el primer párrafo se indica que el Sistema Pacifico es el que domina el clima de la región, pero en el segundo párrafo, se menciona la existencia vientos del Este que se manifiestan por precipitaciones estivales Por otra parte, existen figuras como el Gráfico 5.2.4-15 Precipitación Líquida Media Anual Estaciones AL1, AL2 y AL3 que presenta un doble peak, que indica un régimen mixto de precipitaciones:

Respuesta 11.1.69:

El Titular señala que se concuerda con los extractos citados, tanto en términos regionales, como en términos locales en torno a la influencia del llamado "invierno altiplánico" al interior de la Cordillera de los Andes en el sector norte de la región.

11.1.70 Tomando en cuenta la grave crisis del recurso hídrico en la Región de Atacama, este proyecto claramente puede agudizar el problema y tomarlo mas crítico aún. En el seminario Agua; Elemento vital en Atacama con expertos de la Universidad de Chile, y también invitados como el Dr. Juan Vera de España queda claro que el recurso hídrico hay que cuidado, tomando medidas inmediatas como las legales y generando acciones tendientes a proteger este recurso vital .En esta presentación se dijo que el agua en Atacama con lo que hoy existe se acabaría en 2 a 3 años Ahora si incluimos nuevos proyectos que extraigan mas agua este tiempo se acortaría y estaríamos en un grave y complicado escenario en la Región. El agua tanto subterránea como superficial termina siendo la misma y por lo tanto esta separación en términos prácticos no nos sirve. La extracción de agua que se estima por parte de Cerro Casale es hasta 900 l/s, desde la cuenca Piedra Pómez y tienen derechos de agua permanente de 1200 l/s que podrían llegar a ocupar, lo que representa una gran cifra que empeoraría la escasez del recurso hídrico.

Respuesta 11.1.70:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ”, que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale. Impidiendo la expansión del cono de descensos hacia sectores aledaños sensibles, como la cuenca del río Lamas (Parque Nacional Nevado Tres Cruces) y la cuenca de la Laguna Verde.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.71 Los impactos a las formaciones azonales deben se descritos vega por vega y bofedal por bofedal.

Respuesta 11.1.71:

De acuerdo a lo indicado en la respuesta a la observación 6.5.15 del presente Adenda, la evaluación presentada en el EIA se considera como correcta y suficiente en función de los siguientes argumentos.

En la evaluación del impacto generado por el Proyecto sobre la componente de flora y vegetación, se ha considerado el análisis de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) exhibido en el Capítulo 4 del EIA y las características definidas en la sección 5.3.2 del Capítulo 5 Línea de Base Ambiental de Flora y Vegetación.

En el caso de la Flora y según la definición de Gajardo (1994), se entenderá como "el conjunto de especies vegetales que se encuentran en un lugar determinado". Esto se traduce en una lista taxonómica de las especies donde interesa distinguir y caracterizar sus singularidades biológicas como el estado de conservación u origen biogeográfico.

Para el caso, la determinación de los impactos sobre la flora se realiza en base a la presencia de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, las cuales han sido establecida por distintos cuerpos legales (D.S. Nº 366 de 1944 del Ministerio de Tierras y Colonización y el D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de especies realizadas en otros listados nacionales, como el "Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile" (Benoit, 1989), y el Libro Rojo de la Región de Atacama (Squeo et al., 2008) para cada sector del Proyecto.

De esta manera la predicción de los impactos sobre la vegetación (formaciones vegetales) debe considerar las características estructurales del ecosistema y sus atributos de singularidad.

Así en toda el área del Proyecto, las formaciones vegetales que reúnen esas condiciones de singularidad corresponden a las formaciones azonales de Vegas y humedales; y las formaciones del Desierto Florido.

Para el caso de las vegas y humedales, la singularidad biológica de estos tipos de formaciones vegetales radica en que se encuentran acotadas a una conjunción de condición edáfica e hídrica particulares que les permite mantener una alta productividad biológica en ambientes extremadamente poco productivos como son las estepas y desiertos alto andinos. Junto con ello, las vegas y humedales cumplen funcionalidades de ecosistemas fuente de biodiversidad y "pool" genético; corredores biológicos (especialmente para aves migratorias) y reguladores de ciclos hidrológicos.

Como señala el Titular en la respuesta a las observaciones 1.19.1 - 1.19.2 y 5.8.6 del presente Adenda, la relación del Proyecto con vegas y bofedales en el sector de la subcuenca Quebrada Ciénaga Redonda ha sido incluida en el Plano 1.19.1-1 y el Plano 1.19.1-2 de este documento. Además se puso a disposición de los servicios el trazado del acueducto en formato digital

(shape y kml) en los Anexos 1.19.1-1 y 1.19.1-2 de esta Adenda, con la finalidad que la Autoridad ambiental pueda corroborar los datos vegetacionales presentados en el EIA.

De acuerdo a lo expresado en la respuesta a la observación 1.2.7, no se consideran impactos generados por obras o actividades relacionadas con el proyecto en las siguientes vegas y bofedales pertenecientes al sito RAMSAR, las cuales se identifican a continuación en orientación norte a sur:

- Sistema de vegas Maricunga 1
- Sistema de vegas Maricunga 2
- Sistema de vegas Santa Rosa
- Sistema de vegas Lamas
- Sistema de vegas Ciénaga Redonda
- Sistema de vegas Villalobos
- Sistema de vegas Lajitas – Barros Negros
- Sistema de vegas Valle Ancho (incluye un sector alto y otro aislado)
- Sistema de vegas Pantanillo
- Sistema de vegas la Puntilla
- Sistema de vegas Negro Francisco

Estos sistemas de vegas fueron identificados de esta forma en el marco del *"Estudio de Conectividad Biológica Inter Áreas Parque Nacional Nevado Tres Cruces"* que se adjunta en el Anexo 4.4.2 del presente Adenda, y que fuera elaborado por CEDREM consultores, para profundizar el conocimiento sobre las formaciones azonales presentes en el corredor biológico y generar antecedentes complementarios para el análisis y posterior descarte de potenciales impactos generados por las obras y actividades ligadas a la construcción, operación y cierre del acueducto. En este estudio también se evaluó la cabecera superior del río Lamas (respuesta 5.7.3).

En los planos 5.8.7-1, 5.8.7-2, 5.8.7-3 y 5.8.7-4 asociados a la replica a la pregunta 5.8.7, el Titular representa cartográficamente los sistemas vegetacionales hídricos que se encuentran en el sector Casale. Tal como se indica en la observación se utiliza como criterio de clasificación la "Guía descriptiva de Sistemas Vegetacionales Azonales Hídricos" del SAG. Además se presenta la información cartográfica en Datum WGS84 en planos a escala 1:25.000, debido a la complejidad cartográfica para manejar planos a una escala menor (1:2.000) como la solicitada por la Autoridad Ambiental.

En otro aspecto el Titular indica en la respuesta a la observación 7.1.11 del presente Adenda, la cantidad total de vegas informadas en el Estudio de Impacto Ambiental fue de 21.3 Ha

aproximadas, siendo el número real 21.28 há (se aproximó en el EIA). Cabe destacar que la pérdida total no es efectiva ya que a la pérdida de las áreas netas por el emplazamiento de las obras, se le ha añadido como criterio ambiental una envolvente o sobre - ancho que garantice el movimiento de máquinas para la fase de construcción. Ahora bien, de implementarse las medidas de cercado y protección de formaciones azonales señaladas en el Capítulo 6 del EIA, el impacto generado por la pérdida de vegas desciende a 18.13 Ha de afectación real.

A los antecedentes antes expuestos se debe agregar que la compensación propuesta, en base a la protección de vegas como parte del Área Protegida del rio la Gallina, es una medida totalmente viable si se considera que la cantidad de vegas a proteger al interior de este valle exceden las 30 há. Los detalles de los sistemas de vegas a proteger en el área del río La Gallina se presentan en el Anexo 4.2.4 del presente Adenda.

Atendiendo a todos los antecedentes señalados, el Titular entiende que ha evaluado adecuadamente los impactos en las formaciones azonales hídricas vega por vega y bofedal por bofedal, tal como lo solicita la comunidad en esta observación.

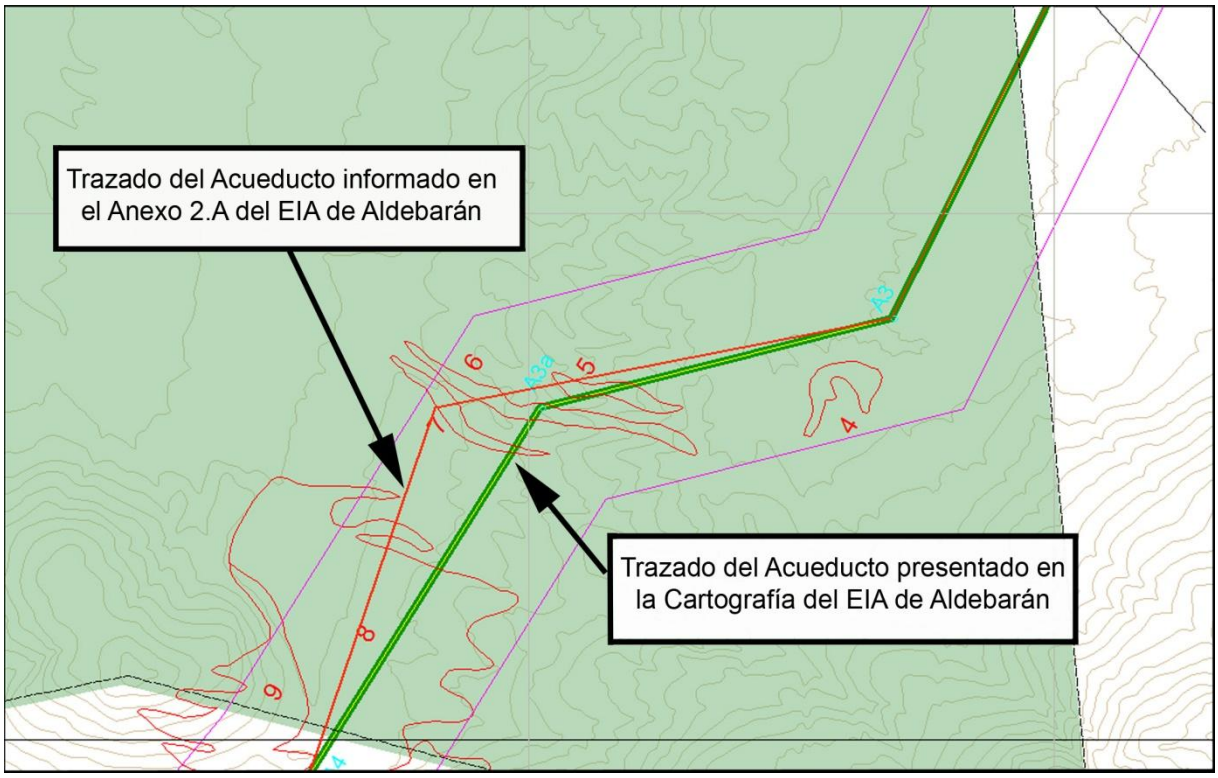
11.1.72 *En el EIA se indica que "Finalmente, en cuanto a las áreas silvestres protegidas que forman parte del SNASPE, el área de intervención del Acueducto (Corredor Piedra Pómez – Cuenca del río Nevado) se encuentra el Parque Nacional Nevado Tres Cruces, sin embargo las modificaciones que son objeto de evaluación del presente Proyecto no intervienen estas áreas protegidas, ya que el trazado que coincide con la sección norte del Parque Nacional Nevado Tres Cruces se debe considerar evaluada y aprobada por la RCA N° 14/2002 del Proyecto Aldebarán." La afirmación del titular es falsa: En todas las áreas nombradas existen modificaciones del proyecto Aldebarán, tanto por el trazado mismo del acueducto, como por el hecho de incluir campamento, botaderos, sitios de empréstitos etc. en este sector. Además, frente al hecho que se encuentran otros proyectos operando o con sometimiento actual bajo el S.E.I.A., el proponente debe realizar un exhaustivo estudio de los impactos en estas áreas, incluyendo también a los impactos acumulativos.*

Respuesta 11.1.72:

El Titular reitera lo indicado en la respuesta a la observación 4.4.2 del presente Adenda, en relación a posibles diferencias entre el trazado del acueducto presentado en el EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale y el trazado del acueducto del Proyecto Minero Aldebarán aprobado en la RCA 14/2002, se realizó una comparación entre ambos trazados. Como resultado de dicha comparación, el Titular no observa la variación planteada por CONAF en la figura 3 de su pronunciamiento, donde existe una diferencia apreciable de 1 kilometro.

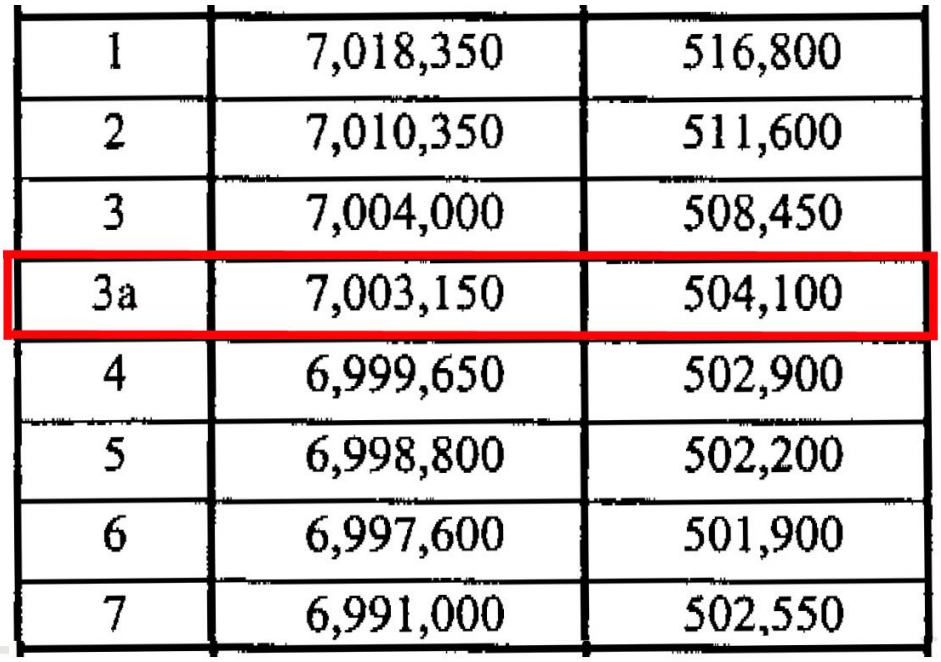
Sin embargo, dado que CONAF envió una representación con dos trazados del acueducto completamente diferentes al interior del Parque Nacional, se busco el origen de dicha información, encontrándose la misma en el Anexo 2.A "Trazados Acueducto y Mineroducto en Coordenadas UTM" del EIA Proyecto Minero Aldebarán. Desde este anexo se tomaron las coordenadas del acueducto y se proyectaron en un Sistema de Información Geográfico (SIG), pudiéndose visualizar la información contenida en la tabla del anexo.

Figura 11-3. Comparación gráfica del trazado presentado en la cartografía y trazado informado en Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán



EIA con el trazado que se informaba en el Anexo 2.A, se pudo identificar que un vértice de la tabla del anexo estaba mal transcrito, lo que produjo un error en la representación geométrica del trazado. Esto indujo a la Autoridad a apreciar diferencias entre los trazados de Aldebarán y el acueducto presentado en este proceso de evaluación, cuando se ello debía a un error de reproducción. El vértice que se encuentra transcrito de forma incorrecta en el Anexo 2.A del EIA de Aldebarán es el siguiente:

Figura 11-4. Extracto del Anexo 2.A del EIA Proyecto Minero Aldebarán donde se identifica la coordenada mal transcrita



1	7,018,350	516,800
2	7,010,350	511,600
3	7,004,000	508,450
3a	7,003,150	504,100
4	6,999,650	502,900
5	6,998,800	502,200
6	6,997,600	501,900
7	6,991,000	502,550

Para el caso la coordenada correcta es:

Tabla 11-5. Corrección de coordenadas del Anexo 2.A del EIA de Aldebarán

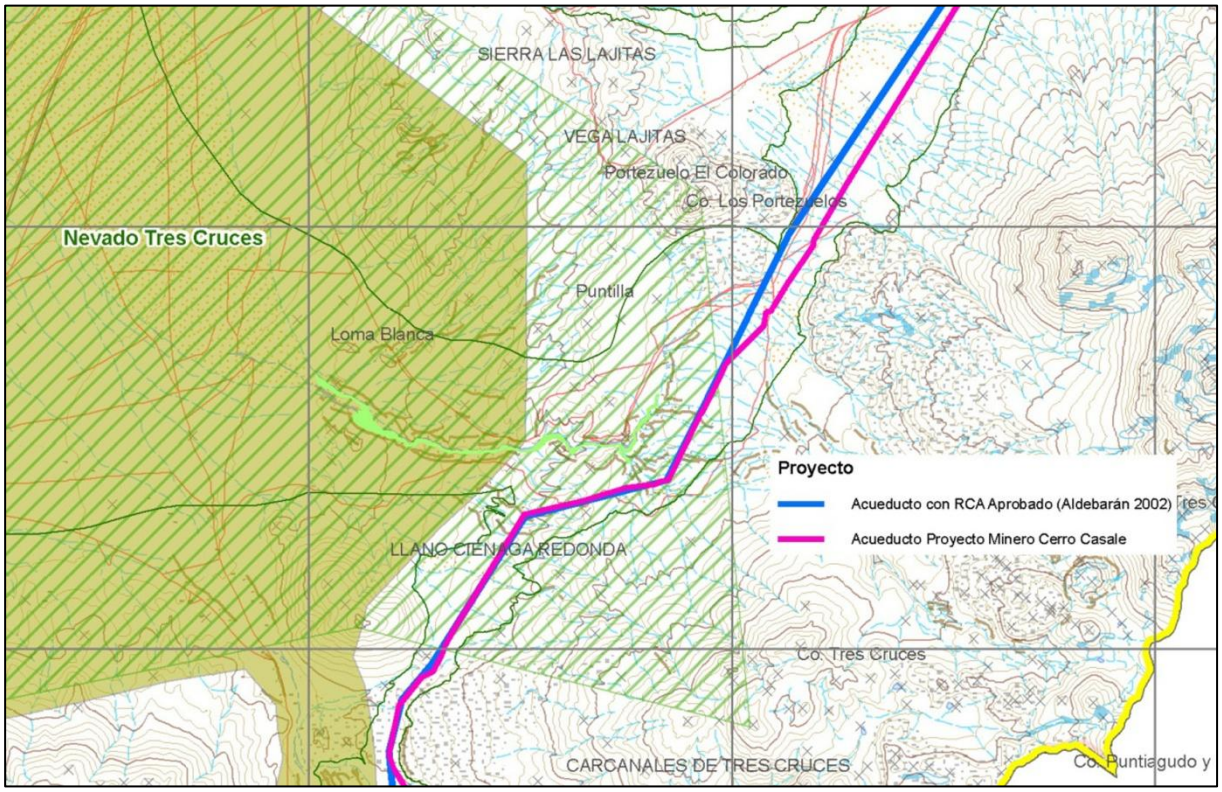
Nº	Norte	Este
3a	7.003.150	505.100

Como se observa en las tablas anteriores, la diferencia de coordenadas es mínima y tan solo un numero distinto y mal reproducido, provocó un diferencia en la representación cartográfica de un kilometro, tal como lo aprecio la CONAF de la región de Atacama en el oficio ORD. Nº 92-EA/2011 15 de Septiembre de 2011.

Para el caso, se deja en claro que en todos los planos, documentos y análisis restantes del EIA del Proyecto Minero Aldebarán, tanto de la descripción de proyecto, la línea de base, el proceso de evaluación ambiental y en la discusión con la autoridad dentro del proceso de evaluación de la época, el trazado cartográfico del acueducto (sin el citado error de transcripción) fue el utilizado.

A la luz de los antecedentes presentados, se puede señalar que el trazado del acueducto entregado en el EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale al interior del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, corresponde al mismo trazado del acueducto aprobado en el EIA del Proyecto Minero Aldebarán a través de la RCA 14/2002, tal como se aprecia en la figura siguiente.

Figura 11-5. Comparación trazados Acueducto sector Parque Nacional Nevado Tres Cruces.



En cuanto a los eventuales impactos al interior del Parque Nacional, el Titular aclara que según a lo expresado en la respuesta a la observación 1.2.7, no se consideran impactos negativos en las siguientes vegas y bofedales pertenecientes al sito RAMSAR, entre ellas las siguientes (de norte a sur):

- Sistema de vegas Maricunga 1
- Sistema de vegas Maricunga 2
- Sistema de vegas Santa Rosa
- Sistema de vegas Lamas
- Sistema de vegas Ciénaga Redonda
- Sistema de vegas Villalobos
- Sistema de vegas Lajitas – Barros Negros
- Sistema de vegas Valle Ancho (incluye un sector alto y otro aislado)
- Sistema de vegas Pantanillo
- Sistema de vegas la Puntilla

- Sistema de vegas Negro Francisco

Estos sistemas de vegas fueron nombrados de esta forma en el marco del "Estudio de Conectividad Biológica Inter Áreas Parque Nacional Nevado Tres Cruces" encomendado a CEDREM Consultores y que sirvió como base para profundizar el conocimiento sobre el corredor biológico y generar antecedentes complementarios para el análisis y posterior descarte de impactos por las obras y actividades ligadas a la construcción, operación y cierre del acueducto. A continuación se adjuntan las principales conclusiones del estudio referido:

"En el área de estudio, correspondiente al corredor biológico se reconocieron dos cuencas mayores: la del salar de Maricunga y otra que forma la laguna del Negro Francisco. La mayor parte de las vegas observadas se encuentran sobra la cuenca del salar de Maricunga, sobre la subcuenca que drena sobre el curso del río Lamas, con 119.000 ha aprox.; y sobre la subcuenca que drena sobre el curso del río Astaburuaga, con 130.000 ha aprox.

En estas áreas se observaron trece conjuntos de formaciones de vegas. Estas vegas están constituidas cada una por un conjunto de "manchas" de vegetación más o menos agregadas. Estas manchas de vega forman en su conjunto los sistemas de vegas que se identifican en el sector.

El sistema de humedales conforma un mosaico de características heterogéneas respecto de los parámetros biológicos medidos. Este mosaico presenta como condición basal la baja aptitud para riego del agua, la ausencia de peces y anfibios y una cobertura vegetacional superior al 60%. Sin embargo también presentan diferencias desde el punto de vista fisionómico y de la estructura y composición de los componentes de flora y fauna. De los 4 humedales estudiados, 4 son vegas atacameñas típicas sin inundación, con predominancia de gramíneas (Deyeuxia eminens, Deyeuxia velutina) y Cyperaceas (Phylloscirpus deserticola), mientras que en la parte central del sistema se encuentran 2 vegas formadas por ríos ramificados con suelo inundado y ambiente salino, donde las plantas típicas son Lilaeopsis macloviana y Puccinellia frigida. Finalmente y también en el centro geográfico del sistema de humedales, un bofedal altiplánico, cuya especie representativa es Oxychloe andina.

Si bien la calidad de agua se excede, para varios componentes, de lo indicado por la norma para riego, característica que explicaría la pobreza de los ensambles bentónicos, la calidad de agua no se explica, aparentemente, la distribución de la flora y la fauna terrestre, ya que estaciones con baja calidad de agua presentan una riqueza de flora y fauna más bien alta. Por ejemplo en la Vega Río Lamas se midió una baja calidad de agua, sin embargo se encontró una riqueza de macrófitas alta (6), una riqueza de flora terrestre alta (10) y una riqueza de fauna terrestre alta (9). Algo similar se observa en la Vega Barros Negros, que también presentó baja calidad de agua, una riqueza de macrófitas relativamente alta (3), una riqueza de flora terrestre alta (10) y una riqueza de fauna terrestre alta (10). En la Vega Barros Negros se registró además, la mayor abundancia de individuos (160).

En términos de la flora terrestre, las vegas presentan una riqueza y una dominancia variables que determinan que se reconozcan distintos tipos de vegas; Oxychloe andina forma cojines en pantanillo norte, las gramíneas cestiposas del género Deyeuxia dominan en río Lamas; Puccinellia alcanza una alta cobertura en Valle Ancho, mientras que en Ciénaga redonda las cespitosas tienen importancia equivalente a las pulvinadas. Se pueden distinguir en base al conjunto de especies dominante, tres grupos de vegas: un primer grupo donde domina Deyeuxia eminens, Phyllocirpus desertícola y Deyeuxia velutina o vega atacameña típica (Lajitas, Cienaga Redonda, Lamas y Pantanillo Sur); otro grupo, formado por Barros Negros y Valle Ancho con presencia de Lilaeopsis macloviana, y Puccinellia frígida, probablemente relacionadas a características salinas del suelo. La única vega con características de bofedal altiplánico sería Pantanillo Norte, con presencia de Oxichloe andina.

Al evaluar el índice de diversidad de Shannon-Wiener, la vega del Río Lamas es la que presenta los mayores valores.

Resulta notable que las vegas con mayor riqueza de especies de flora no son necesariamente las con mayor riqueza de especies de fauna. Lajitas y Pantanillo Sur presentan sobre 10 especies de plantas vasculares, mientras que Barros Negros, Valle Ancho y Lamas son las que presentan las mayores riquezas de fauna. Valle Ancho es el sistema de vegas que presenta la menor cobertura promedio, no obstante las tres vegas se encuentran en el rango medio alto de la riqueza de flora. La fauna más representada son las aves, particularmente su abundancia es alta en barros negros y en río Lamas

Las vegas del área del "corredor biológico" constituyen en la práctica un sistema de vegas-hábitat con distintos grados de conectividad o aislamiento entre sí. Cada vega está constituida en la práctica por una serie de parches más o menos agregados entre sí, y separados por distancias variables de otros sistemas multiparches.

En toda el área del corredor, se registraron 122 parches de vega a la escala de trabajo de 40 metros, estos parches están agregados en 13 sistemas de vegas cubriendo una superficie aproximada de 602,4 ha en todo el corredor biológico.

Los sistemas de mayor superficie son Maricunga 2, Valle Ancho, Laguna del Negro Francisco, Lajita-Barros Negros y Laguna Santa Rosa. Maricunga 2 y Laguna del Negro francisco son a la vez los sistemas con mayor número de parches de vega.

De acuerdo a los resultados obtenidos, los principales sistemas de vegas estarían constituidos por las presentes en la porción sur del salar de Maricunga (la vega denominada Maricunga 2 y Laguna del Negro Francisco compartiendo superficie total y mayor número de parches.

El análisis de vecindad consideró la comparación total de los parches al interior de cada sistema de vegas con los parches de los sistemas vecinos. Esto permite que el resultado refleje en cada sistema una serie de indicadores del "aislamiento" / proximidad de otros parches se encuentran

cada uno de los parches. Los índices usados fueron el índice de conectancia o contigüidad, de proximidad y la distancia euclidiana al vecino más cercano.

El índice de conectancia sugiere que los parches de vegetación más continuos se encuentran en Maricunga y Ciénaga Redonda. Es decir, en estas vegas, los distintos parches que conforman el sistema se encuentran relativamente más interconectados entre sí. Por otra parte, las vegas de Maricunga, Santa Rosa y Valle Ancho serían las que presentan mayor proximidad, esto es, son sistemas de vega que tienen en promedio una mayor cercanía a las vegas vecinas.

La distancia euclidiana muestra que estas mismas vegas, más las del río Lamas y Barros negros son las que tienen en promedio las menores distancias a los vecinos más cercanos.

Lo anterior determinaría la existencia de núcleos de conectividad y cercanías entre la serie de sistemas de vega presentes en el área estudiada, los que estarían determinados por cada uno de las agrupaciones de parches de vega que componen cada vega (parches contiguos), y los sistemas de vegas vecinos. Los principales núcleos se encontrarían presentes en el sector sur del salar de Maricunga y laguna Santa Rosa, y en el sector de Valle Ancho. Por otra parte, entre estos núcleos de conectividad existen parches de vega aislados que por su tamaño pequeño, y ausencia de parches vecinos presentan también bajos valores de proximidad y contigüidad."

En conclusión a lo anteriormente expuesto, se pueden afirmar las siguientes consideraciones:

- Existe un conocimiento robusto del área, tanto en estudio de línea base como en estudios específicos de conectividad de los sistemas de humedales del corredor biológico.
- Existe un conocimiento total de las obras y actividades que implica las modificaciones y en general del trazado del acueducto.
- Del cruce entre estas obras/actividades y el medio receptor, las únicas actividades potenciales de generación de efectos están ligadas a la etapa de construcción por las actividades de apertura de zanja sobre ciertas especies de fauna, por ejemplo Guanacos (Lama guanicoe).
- Estas molestias en etapa de construcción se minimizan por parte del Proyecto al estar considerado un tiempo reducido de apertura de zanja y la habilitación de pasos temporales para especies de fauna.
- Por tanto, se estima que la evaluación presentada en el capítulo de evaluación de impactos es acertada y no es necesario reevaluar potenciales impactos en la zona perteneciente al corredor biológico.

11.1.73 En el EIA se indica que "en el sector de Cuenca Río Nevado (aeródromo - nuevo acceso – campamento – planta – mina) se registraron 31 especies con alguna categoría de conservación, las cuales se encuentran en formaciones de vegas, humedales ribereños, pajonal y herbazal ocupando una superficie total de 2.338,96 hectáreas". 31 especies con alguna categoría de conservación, las cuales se encuentran en formaciones de vegas, humedales ribereños, pajonal y herbazal

ocupando una superficie total de 2.338,96 hectáreas, reflejan un importante reservorio botánico, con características patrimoniales. El titular debe analizar este aspecto.

Respuesta 11.1.73:

La superficie de 2.338,96 hectáreas señalada en el numeral 6.2.5.2.1 del Capítulo 6 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales" del EIA, hace referencia a la superficie total de formaciones vegetales donde se ha identificado la presencia de alguna de las 31 especies clasificadas en alguna categoría de conservación. En otras palabras, las 2.338,96 hectáreas corresponden a la sumatoria de la superficie de cada uno de los pólígonos (equivalente a formaciones vegetales) donde se ha identificado la presencia alguna especie en categoría de conservación dentro del área de estudio establecida para el sector de Cuenca Río Nevado (aeródromo - nuevo acceso – campamento – planta – mina), pero en ningún caso corresponde al área total que será intervenida por la ejecución del proyecto en este sector.

Las superficies de formaciones vegetales donde se ha identificado la presencia de alguna especie en categoría de conservación y que será intervenida por las obras en evaluación, corresponden aproximadamente al 15% del área total indicada (incluida el área de sobre perímetro en cada obra, como enfoque preventivo general, aplicado en la evaluación ambiental).

Por otra parte cabe mencionar que en esta área de estudio predominan unidades vegetacionales con coberturas poco densas a escasas, no obstante ello, el Titular aclara que para el caso de todas superficies de formaciones vegetales con presencia de especies en categoría de conservación o formaciones azonales, ellas fueron adecuadamente evaluadas en la sección 6.2.5.2.1 Flora y Vegetación del Capítulo 6 - Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA "Optimización Proyecto Cerro Casale, dado que la Calificación Ambiental de Impacto para este sector, fue clasificado como Negativo Alto (-9.0).

En tanto que en la sección 7.2.3.1 del Capítulo 7 "Plan de Manejo Ambiental" del EIA, el Titular propone las medidas para mitigar la Pérdida de flora y vegetación, que considera las siguientes acciones:

a) Limitación de áreas de Intervención
b) Establecimiento de áreas de restricción y protección
c) Medidas de manejo generales y educación ambiental
d) Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas
e) Plan de Rescate y Relocalización de Arbustos

A su vez, en la sección 7.3.2.1 se del Capítulo 7 "Plan de Manejo Ambiental" del EIA, el Titular propone las medidas para compensar la Pérdida de flora y vegetación, que considera las siguientes acciones:

a) Implementación de vivero para arbustos

b) Recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas

Adicionalmente en la sección 7.6.5 del mismo Capítulo 7, el Titular propone, como compromiso voluntario, el "Establecimiento de un área de manejo del Proyecto Cerro Casale" de manera de asegurar que el éxito de medidas de mitigación y compensación antes señaladas.

11.1.74 En relación a la extensión del impacto, para todas las obras lineales, en el EIA se indica que "la extensión ha sido calificada como Puntual en su valor máximo (E=0,3), debido a que las intervenciones en formaciones vegetales con especies en categoría de conservación o con fragilidad ambiental (vegas), en ningún caso supera el 3% de las áreas identificados." Las afirmaciones son altamente erróneas. Las obras lineares tienen obras anexas (campamentos, extracciones de empréstitos, botaderos etc.) Esta obras, por ejemplo ubicadas en un estrecho corredor biogeográfico no constituyen impactos "puntuales", si no afectan al sistema del corredor en su conjunto, dado que le quitan justamente su función de corredor biológico.

Respuesta 11.1.74:

Con el objeto de evaluar el potencial impacto del Proyecto sobre la componente de flora y vegetación, se consideraron las características del componente definidas en el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.2 Flora y Vegetación y el posterior análisis de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) exhibido en el Capítulo 4.

La determinación de los impactos sobre la flora se realizó en base a la presencia de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, las cuales han sido establecida por distintos cuerpos legales (D.S. Nº 366 de 1944 del Ministerio de Tierras y Colonización y el D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de especies realizadas en otros listados nacionales, como el "Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile" (Benoit, 1989), y el Libro Rojo de la Región de Atacama (Squeo et al., 2008) para cada sector del Proyecto.

De esta manera la predicción de los impactos sobre la vegetación (formaciones vegetales) consideró las características estructurales del ecosistema y sus atributos de singularidad. Así en toda el área del Proyecto, las formaciones vegetales que reúnen esas condiciones de singularidad corresponden a las formaciones azonales de Vegas y humedales; y las formaciones del Desierto Florido.

Para el caso de las vegas y humedales, la singularidad biológica de estos tipos de formaciones vegetales radica en que se encuentran acotadas a una conjunción de condición edáfica e hídrica particulares que les permite mantener una alta productividad biológica en ambientes extremadamente poco productivos como son las estepas y desiertos alto andinos. Junto con ello, las vegas y humedales cumplen funcionalidades de ecosistemas fuente de biodiversidad y "pool" genético; corredores biológicos (especialmente para aves migratorias) y reguladores de ciclos hidrológicos.

Cabe destacar que el Titular señala en la respuesta de la pregunta 1.2.7 que el trazado definitivo del acueducto sometido a evaluación en el presente EIA a través de dos años de estudios ininterrumpidos consideró la optimización del proyecto desde el punto de vista de su constructibilidad y operatividad, considerando desde variables económicas hasta los elementos y factores ambientales presentes en las áreas de su recorrido. Es en este contexto que se define la ruta actual, que asegura y considera, entre otros, los siguientes aspectos:

- Un menor tiempo de construcción. al atravesar preferentemente por zonas de rellenos cuaternarios (generando la no necesidad en general de tronaduras y procesos de apertura de trinchera más extensos).
- Seguridad de operación. Otras alternativas más cercanas al límite internacional y a una mayor cota no son posibles operativamente al necesitar de estructuras de bombeo que encarecen los costos en operación y el gasto energético atribuible al Proyecto (en contra de criterios de huella de carbono y eficiencia energética); y más importante aún, aumenta la posibilidad de congelamiento del ducto, con el consecuente riesgo de falta de alimentación al sector del río Nevado, tanto para las actividades productivas, como para la restitución aguas abajo comprometida ambientalmente (102 l/s).
- La no afectación de los recursos bióticos comprometidos al interior del sitio RAMSAR y más aun, al interior del sitio prioritario “Expansión Parque Nacional Nevado Tres Cruces”. En efecto, el trazado actual ha sido diseñado y modificado en detalle para asegurar la no afectación de los sistemas de formaciones azonales que dan origen al corredor biológico, pudiendo afirmar con propiedad que no sólo no altera los sistemas y parches de vegas de orientación norte –sur que conectan biológicamente los sectores de la laguna Negro Francisco con laguna Santa Rosa, al correr a media ladera sobre pedimentos cuaternarios, sino que al estar constituidos preferentemente por rellenos cuaternarios se optimizan las potenciales molestias ligadas a la etapa de construcción, al facilitar la apertura de zanja, disposición de tubos y su posterior relleno y de esta forma minimizando los tiempos de construcción de los distintos tramos.

También en la respuesta 1.19.1, se incluyen los Planos que precisan la relación del Proyecto con vegas y bofedales en el sector de la subcuenca Quebrada Ciénaga Redonda.

11.1.75 En el EIA se menciona que "en el área de estudio de la cuenca del Río Nevado (Casale) y el Concentraducto andino se ha considerado una extensión Media (E=0,5) ya que en dichos sectores se concentra la mayor afectación de formaciones azonales (vegas)." Se menciona, que el proponente no ha evaluado el impacto a estas vegas como fuente de alimentación, refugio etc.

Respuesta 11.1.75:

Con el objeto de evaluar el potencial impacto del Proyecto sobre la componente de flora y vegetación, se consideraron las características del componente definidas en el Capítulo 5 Línea

de Base Ambiental sección 5.3.2 Flora y Vegetación y el posterior análisis de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) exhibido en el Capítulo 4.

En cuanto al corredor Cuenca Río Nevado – Placetones (LAT Cardones – Concentraducto Andino), el levantamiento de Línea de Base Ambiental arrojó un registro de 28 especies en categoría de conservación presentes en formaciones vegetales de matorral, pajonal, herbazal y vegas que una superficie total de 3.633,29 hectáreas que corresponde al 48.65% del área de estudio. En tanto que las formaciones vegetales sensibles presentes en esta área, corresponden a vega con una riqueza de riqueza de especies con 50 taxa de plantas vasculares. Estas formaciones cubren un total de 105.9 hectáreas que corresponden al 1.4% de la superficie total de esta área de estudio.

La determinación de los impactos sobre la flora se realizó en base a la presencia de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, las cuales han sido establecida por distintos cuerpos legales (D.S. Nº 366 de 1944 del Ministerio de Tierras y Colonización y el D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de especies realizadas en otros listados nacionales, como el “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile” (Benoit, 1989), y el Libro Rojo de la Región de Atacama (Squeo et al., 2008) para cada sector del Proyecto.

De esta manera la predicción de los impactos sobre la vegetación (formaciones vegetales) consideró las características estructurales del ecosistema y sus atributos de singularidad. Así en toda el área del Proyecto, las formaciones vegetales que reúnen esas condiciones de singularidad corresponden a las formaciones azonales de Vegas y humedales; y las formaciones del Desierto Florido.

Para el caso de las vegas y humedales, la singularidad biológica de estos tipos de formaciones vegetales radica en que se encuentran acotadas a una conjunción de condición edáfica e hídrica particulares que les permite mantener una alta productividad biológica en ambientes extremadamente poco productivos como son las estepas y desiertos alto andinos. Junto con ello, las vegas y humedales cumplen funcionalidades de ecosistemas fuente de biodiversidad y “pool” genético; corredores biológicos (especialmente para aves migratorias) y reguladores de ciclos hidrológicos.

Para más información sobre la afectación de formaciones azonales en la Cuenca del Río Nevado, se sugiere revisar la respuesta de las preguntas: 1.2.7, 4.2.4, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.5, 6.5.9, 6.5.11, 6.5.15, 6.6.2, 7.1.11, 7.7.11, 7.9.17 y 7.9.2.

11.1.76 En el EIA se indica que "La duración del impacto ha sido calificada como Permanente (Du=1,0) para el sector de la cuenca del Río Nevado (Casale), en el sector del corredor La Coipa – Piedra Pómez (LAT La Coipa), en el corredor Cardones – Placetones (LAT Cardones) y en el Sector Punta Padrones; debido a que estas obras ocuparán la superficie del suelo por un lapso de tiempo mayor a 10 años. Para el resto de las modificaciones el impacto se califica de Media (Du=0,4), debido a que las obras asociadas al acueducto y se ejecutarán en un periodo inferior a 3 años, donde

posteriormente se restituirá la capa de suelo superficiales permitiendo la regeneración de la vegetación. …… A su vez para los sectores de estudio asociados al Acueducto y Concentraducto, el impacto ha sido calificado como Reversible en su valor máximo (Re=0,3), debido a que una vez construidos los ductos, se restituirá el suelo original, disminuyendo la intervención en esta área y aumentando la probabilidad de reversibilidad natural del impacto" No se concuerda con el proponente, dado que en múltiples sectores quedan obras que superan también los 10 años de existencia, como botaderos, estaciones de distintos tipos etc. El titular debe realizar un análisis mucho más detallado de sus impactos. Además: ¿Por qué el proponente no aplica el criterio de los 10 años de los impactos permanentes en el caso de los recursos hídricos afectados por las extracciones en Piedra Pómez?

Respuesta 11.1.76:

El Titular aclara que se toma en cuenta el valor máximo 0,3 precisamente en consideración a las obras anexas de tipo permanente, las que siendo un porcentaje menor impide asignar las valoraciones de 0,1 o 0,2 dentro de este rango de reversibilidad, por lo tanto se estima congruente la evaluación presentada.

Sin perjuicio de lo anterior, se deja en claro que todas las medidas de mitigación, compensación y planes de seguimiento asociados a los ambientes de vegetación sensibles y flora en categoría de conservación son aplicables a todas estas obras y actividades.

Por lo tanto, se asegura que los recursos biológicos de flora y vegetación citados son finalmente incluidos dentro de todos los planes de manejo que el EIA propone.

11.1.77 En la Tabla 5 – 15 Valores de Recarga Adoptados, el Titular plantea que son valores de recarga adoptados (asumidos, concertados) pero no cálculos reales (serios, formales, aprobados). Se solicitan cálculos serios, reales sobre todo en la materia de recursos hídricos, porque lo recursos hídricos de la Región de Copiapó es un problema actual y real. En estudios anteriores se consideraron estas aéreas para el cálculo de la recarga? No consideran que la recargada calculada al eliminar estas aéreas donde se produce la mayor cantidad de Nieve (ver Glaciología Anexo Nº 1), está subestimada. Revisaron estudios de proyectos cercanos, que pudieran tener mediciones de nieve sobre los 5000 m.s.n.m. De lo anterior y considerando los estudios de proyectos cercanos y proyectos con condiciones climáticas y alturas semejantes, se le plantea al Titular que recalcule la recarga porque es inconcebible para un recuso tan importante y que su explotación por 18 años va a tener un impacto tan grande en los recursos hídricos y ambientalmente y que para su recuperación necesita un periodo de 100 años a 200años, que la recarga al acuífero sea estimada.

Respuesta 11.1.77:

El Titular aclara que uno de los aspectos más relevantes en una evaluación hidrogeológica para uso de recursos hídricos es la estimación de la recarga. Normalmente la estimación de esta variable en condiciones estáticas (sin bombeo desde una cuenca) es incierta, de tal manera que en su evaluación se consideran hipótesis y supuestos conservadores.

Para los efectos del análisis de recarga en el sector de Piedra Pómez se utilizó una metodología desarrollada y probada por la DGA en el norte de Chile, la que requiere el uso de la precipitación anual en el área y una estimación de las zonas de aporte real a la recarga. Al analizar los fenómenos de sublimación y evapotranspiración que existen en el área de estudio, se llegó a la conclusión que dichos procesos pueden reducir la recarga real en sectores sobre la cota 5.000 msnm, de tal manera que se consideró como no relevantes para la recarga en el área.

Es importante mencionar que la recarga del acuífero estudiado (Piedra Pómez y Barrancas Blancas) se estimó en 918 L/s utilizando la metodología DGA-DICTUC, la que se apoya en las isoyetas definidas por la DGA, en una fórmula de precipitación vs altura definida por EDRA (1999) y en pruebas de infiltración realizadas con ocasión al presente estudio en las zonas de recarga. Este valor de recarga es bastante menor a los valores considerados en estudios anteriores, por lo cual la situación actual es más conservadora. Para comprobar la metodología se evaluó la recarga de la cuenca Laguna Verde y se calculó la descarga producida en la laguna, dando valores coincidentes, con una recarga igual a la descarga.

El monto real de recarga a este sistema acuífero sólo será conocido de manera más completa, una vez que se desarrolle la extracción de agua desde el sistema acuífero y se analice, a través del Plan de Alerta Temprana, el funcionamiento de los pozos de monitoreo a través del tiempo de operación. En todo caso, es importante recalcar que las incertidumbres que puedan existir en los estudios técnicos realizados para este trabajo quedan cubiertas por el Plan de Alerta Temprana de la operación del acuífero de Piedra Pómez, el que da cuenta de las posibles desviaciones en el comportamiento futuro del acuífero (una menor recarga, por ejemplo) y permitirá detener la operación del mismo mucho antes de completar los 20 años de operación previstos

11.1.78 Este proyecto genera gran impacto al desviar un río desde su inicio y ocupar una cuenca para la extracción de agua, existiendo la posibilidad de extraer más agua de la que es capaz de recuperarse con lo cual este elemento se va agotando.

Respuesta 11.1.78:

El Titular señala que tal como se indica en el EIA, el compromiso del proyecto Casale es ser transparente en lo que respecta al efecto sobre los recursos hídricos en las cuenca del río Nevado, y por ende del río Copiapó. En este sentido, el principal compromiso del proyecto en los que respecta a la mantención de los recursos hídricos en la cuenca es preservar el caudal superficial a nivel medio anual en la sección SW-04, lo que corresponde al aporte promedio observado en dicho punto al considerar los caudales medidos en los últimos 10 años. Adicionalmente se considera la mantención del nivel de aguas subterráneas en este mismo punto, lo que garantizaría la preservación del caudal subterránea en dicha sección que se estima en 6 l/s.

La preservación de este compromiso es en todo evento (años secos, medios o húmedos) de tal manera que no cesará en años muy húmedos. En estos años en particular el sistema de desvío de aguas contará con mayores caudales y por lo tanto el caudal a generar en la planta de tratamiento en Casale, para reposición en el río Nevado, será menor al necesario en años secos.

Respecto al compromiso de mantención de caudal en el punto SW-04, a continuación se especifica la metodología a utilizar para llevar a cabo el mencionado cumplimiento.

a) De acuerdo a los caudales observados en el proceso de desarrollo de la línea base, se determinó un caudal superficial promedio de 101,4 l/s en el punto SW-04, el cual se definió como el valor a mantener en la mencionada sección, considerando promedios móviles de los últimos 12 meses de operación.

b) El caudal en la sección SW-04 estará conformado por la suma de: las aguas no contactadas desviadas desde la parte alta de la cuenca; aportes difusos de aguas superficiales no contactadas provenientes de las laderas entre el sistema de manejo de infiltraciones (aguas abajo del muro cortafugas) y SW-04; y por el agua tratada que se genere en la Planta de Osmosis (agua proveniente de Piedra Pómez).

c) Para efectos del cumplimiento del caudal en SW-04, se plantea que dicho caudal se podrá lograr con valores variables durante los 12 meses considerados, los cuales deberán promediar (como mínimo) 101,4 l/s.

d) Pese a que los caudales podrán ser inferiores a 101,4 l/s en algunos meses, éstos no podrán ser menores al caudal ecológico determinado para dicha sección.

e) La planta de osmosis inversa operará considerando una producción mínima de agua, de tal manera que en aquellos meses en que se tengan excedencias de aguas desde la parte alta de la cuenca (aguas no contactadas desviadas), éstas escurrirán como aporte adicional hacia aguas abajo. Durante los tiempos de detención de la planta de tratamiento (por mantención o por alguna contingencia) se utilizará el agua fresca acumulada en lagunas diseñadas para tal propósito.

f) Para los primeros 12 meses de operación del sistema se considera la misma metodología indicada, es decir, se promediarán los primeros 12 meses de caudales en SW-04, y dicho valor medio no deberá ser inferior a 101,4 l/s. Para lo anterior se deberá programar adecuadamente la puesta en marcha de la fase de operación para poder dar cumplimiento a la condición establecida.

11.1.79 Al ser un proyecto que considera extracción de minerales como cobre y oro, planta de procesos deposito de relaves, botadero de estériles y campamento de operaciones ocupando una enorme superficie de nuestro territorio desde su inicio en la precordillera hasta el embarque en el borde costero de Caldera, es que dada su magnitud y tipo de faenas va a producir gran deterioro medioambiental, y de las comunidades sobre todo las cercanas a las faenas.

Respuesta 11.1.79:

El Titular señala que el presente Estudio de Impacto Ambiental cumple con todos los requisitos señalados por la Ley N° 19.300 (modificada por la Ley N° 20.417) sobre Bases Generales del Medio ambiente; y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto Supremo Nº 95/01 del Minsegpres) en cuanto a:

a) Una descripción pormenorizada de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley que dan origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental, presentada en el Capítulo 4 “Análisis de Pertinencia” del EIA.

b) Una línea de base que describe el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente, presentada en el Capítulo 5 “Línea de Base Ambiental” del EIA.

c) Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo, presenta adecuadamente en el Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del EIA.

d) Un Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación, que describirá las medidas que se adoptarán para eliminar o minimizar los efectos adversos del proyecto o actividad y las acciones de reparación y/o compensación que se realizarán, cuando ello sea procedente, presentado en el Capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental” del EIA.

e) Un Plan de Seguimiento de las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental, presentado en el Capítulo 8 “Plan de Seguimiento Ambiental”

En consecuencia el Titular considera que el Estudio de Impacto Ambiental expone adecuadamente la predicción y evaluación de los impactos ambiental generados por el proyecto, junto con medidas para minimizar los efectos generados por el desarrollo del mismo, dando cumplimento a toda la legislación ambiental vigente, que por lo demás queda en evidencia en el presente proceso de evaluación encabezado por el Servicio de evaluación Ambiental, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, quienes velan por el desarrollo de un proceso de participación ciudadana, que permite la asistencia informada de la comunidad en el proceso de calificación del presente Estudio de Impacto Ambiental.

11.1.80 Los ecosistemas resultan ser muy frágiles y muy difícil de recuperar a veces imposible. Y este proyecto produce un grave daño a la flora y fauna existente en los lugares donde se instalarían las actividades mineras. Algunas de las especies que habitan en estas zonas están con problemas de conservación lo que agrava que sean afectadas. Los planes de rescate y relocalización de especies animales como se plantea en el proyecto no resultan ser eficaces, ya que muchos de estos animales llegan a un sitio ya ocupado por otros y fuera el stress que sufren por sacarlos de su hábitat natural tienen que competir por los espacios y la comida en un lugar desconocido donde por lo general pierden fácilmente y a veces no son capaces de adaptarse. Por otro lado los animales que no sean trasladados como los pumas u

otras especies mas difíciles de capturar se ven muy afectados por el retiro de animales debido a que se afectan las cadenas alimenticias y al afectarse parte de la flora y fauna de un cierto hábitat se afecta todo el ecosistema ya que es un todo integrado y el daño se produce en forma generalizada. Además, en el área frente a El Faro llegan aves migratorias por lo que deben protegerse siendo que el titular no presenta medidas al respecto.

Respuesta 11.1.80:

Respecto a la efectividad de los planes de rescate y relocalización de fauna se solicita revisar la respuesta a la observación 7.8.14. Para otras características del plan, por ejemplo estación del año en que debe realizarse, considerando ocurrencia de pariciones y período de lactancia, se solicita revisar respuesta a la observación 3.13.5.

En relación a los polígonos de relocalización y a la capacidad del área para recibir a fauna relocalizada, se solicita revisar la respuesta a la observación 3.13.1.

En cuanto al terreno que se pretende a utilizar para las distintas actividades de rescate y relocalización de especies de flora y fauna, se solicita revisar la respuesta a la observación 7.9.4.

La respuesta a la observación de la pregunta 7.8.15, aclara sobre el plan de rescate y relocalización de todas las especies herpetofauna y *Liolaemus lorenzmûlleri*. Mientras que en la respuesta 7.8.37 se solicitan todas las características, mencionadas anteriormente, en relación al plan de rescate y relocalización de fauna. Las fotografías de las especies de reptiles que serán rescatadas y relocalizadas, se presentan en la respuesta a la observación 9.3.3

El sector de relocalización de cactáceas queda definido en la respuesta a la observación 7.9.10.

11.1.81 En relación a la mitigación de intervención de actividades de criancerías trasladando el ganado en camiones, esto no resulta ser tan efectivo ya que siempre el transporte de animales mayores ocasiona mucho stress y esto produce pérdida de peso y desequilibrio metabólico que toma tiempo recuperarse y por lo tanto esto genera un detrimento en la producción y en las ganancias del criancero.

Respuesta: 11.1.81

El Titular aclara que tal como se indica en el numeral 7.2.4.1 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (página 31) la medida de mitigación MH2: Intervención en las actividades de criancería, considerara que *la ejecución de este programa de transporte de ganado contará con la presencia de un médico veterinario y un técnico agrícola, quienes supervisarán que el transporte se realice en condiciones adecuadas, sin dañar o poner en riesgo a las cabezas de ganado*. En tal sentido el Titular señala que la presencia de estos profesionales (un médico veterinario y un técnico agrícola) permitirá que se tomen las medidas adecuadas para evitar que durante el transporte se produzca stress que se pueda traducir en pérdida de peso y desequilibrio metabólico en el ganado.

Para el caso el Titular ha señalado en el mismo numeral (7.2.4.1 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental) que las condiciones en que se implementará esta medida, se aplicarán permanente durante la etapa de las fases construcción y operación del Proyecto, en las épocas en que se realiza el desplazamiento del ganado hacia las veranada e invernadas.

11.1.82 Este proyecto en Caldera, afecta una zona de gran valor paisajístico, turístico, con patrimonios como El Faro, que está en la ruta de los faros mas antiguos del mundo, construido con pino oregon y que se verá afectado por la cercanía de las faenas industriales molestas y por el corte a la vista panorámica que hasta hoy conserva, muy visitado por residentes de Caldera, turistas nacionales y sobre todo extranjeros que se maravillan de este hermoso lugar.

Respuesta 11.1.82:

El Titular aclara que las obras modificadas objeto de la presente evaluación de impacto ambiental, corresponden a las indicadas en los numerales 2.3.5.1 (Concentraducto) y 2.3.6.3 (Sector Punta Padrones) del Capítulo 2 Descripción del Proyecto que básicamente son las siguientes:

- Tubería del Concentraducto: La cañería principal del concentraducto de espesor variable estará hecha de acero de alta resistencia con revestimiento interno de HDPE. La capacidad de transporte será de aproximadamente 75 tsph (toneladas secas por hora) como máximo.
- Estación Terminal del Concentraducto: La estación terminal del concentraducto estará ubicada las instalaciones de filtrado de CMC aprobadas por RCA 14/02; y corresponde a un tipo particular de estación de válvulas-disipación, con la única salvedad de que su descarga será dirigida alternativamente a los estanques de almacenamiento de concentrado o al espesador.
- Planta de osmosis inversa Punta Padrones: Ubicada al interior de las instalaciones de filtrado de CMC aprobadas por RCA 14/02, para el tratamiento de las aguas de filtrado del concentrado y obtener un flujo de agua tratada y otro de rechazo.
- Tuberías de agua tratada y agua de rechazo: Desde la planta de osmosis inversa, dos tuberías paralelas conducirán el efluente hasta las piscinas de almacenamiento temporal. Serán tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE) con un largo aproximado de 7,5 km. La tubería que conducirá el agua tratada tendrá un diámetro aproximado de 160 mm y la tubería que conducirá el agua de rechazo tendrá un diámetro aproximado de 90 mm.
- Piscinas de almacenamiento temporal: Se ha considerado la construcción de dos piscinas de almacenamiento temporal: una para el almacenamiento temporal del agua tratada, con una capacidad de 20.000 m3 (60 m de ancho por 210 m de largo y 1,6 m de profundidad) y otra para el almacenamiento y evaporación de agua de rechazo con una capacidad de 15.000 m3 (100 m de ancho por 300 m de largo y 0,5 m de profundidad). Ambas piscinas tendrán un revestimiento de HDPE y estarán cercadas.

- Línea de Distribución Caldera - Punta Padrones: Las instalaciones de la planta de filtros se abastecerán de energía eléctrica mediante una línea de distribución eléctrica de 23 Kv y de un largo aproximado de 7 km, que unirá la subestación eléctrica de Caldera con la subestación eléctrica ubicada en la planta de filtros. La disposición de esta línea de distribución corre en paralelo a la línea de distribución existente entre la subestación de Caldera y las instalaciones del puerto de Candelaria, a fin de utilizar los espacios disponibles de acuerdo al plan de regulador de la ciudad de Caldera.

De las obras antes descritas, la Estación terminal del concentraducto y la Planta de osmosis inversa Punta Padrones y la Línea de distribución Caldera - Punta Padrones, corresponden a obras superficiales que se ubicaran principalmente al interior del Puerto de la Minera Candelaria que actualmente se encuentra en operaciones o bien en paralelo a línea de distribución eléctrica existente como es el caso de la LT Caldera - Punta Padrones, las cuales se emplazarán en áreas donde las cuencas las visuales hacia el sector del Faro ya han sido intervenido, mientras que el resto de las obras modificadas, como es el caso de las tuberías del Concentraducto y las tuberías de agua tratada y agua de rechazo, corresponden a obras subterráneas que no interferirán con las visuales hacia el sector del Faro.

Dicha aseveración se encuentra refrendada en el análisis presentado en el numeral 5.7.5.5 del Capítulo 5.7 Línea de Base de Paisaje donde se indica que la Unidad de Unidad de Paisaje Litoral en Puerto Padrones (donde se ubica el Faro objeto de la presente observación) es una cuenca visual que presenta alto grado de antropización debido a la presencia de instalaciones industriales portuarias, caminos y tránsito asociado a faenas mineras, que le otorgan un Calidad visual y una Fragilidad visual media debido a que los rasgos antrópicos tienen un carácter negativo como elemento de valor estético.

En consecuencia, el Titular considera que el emplazamiento de las obras asociadas al presente Proyecto no desmejoran las condiciones paisajísticas del sector, dado que corresponde a un área destinada preferentemente a la actividad industrial.

11.1.83 Esta zona cuenta con amplios sectores de sitios arqueológicos recién descubiertos y que podrían ser muchos más que los constatados. Según expertos arqueólogos y paleontólogos nacionales y extranjeros que estén estudiando esta zona costera de Caldera y que consideran que este borde costero en particular es muy rico en fósiles y sitios arqueológicos que debemos preservar. Con este proyecto se dañarían 36 sitios arqueológicos directamente.

Respuesta 11.1.83

Efectivamente, 36 sitios arqueológicos serán potencialmente afectados por obras del Proyecto. En el Capitulo 6, pagina 131 a la 138, se identifica el impacto “Alteración de directa de sitios arqueológicos” (AR1) generado por las actividades asociadas a la etapa de construcción del Proyecto que pueden dañar o alterar los sitios identificados en la prospección arqueológica (Ver Tabla 6 66: Sitios Arqueológicos afectados por el Proyecto en Capitulo 6 del EIA).

De igual modo en el Capítulo 5.8 "Línea de Base Ambiental - Arqueología" del EIA, se describen aspectos metodológicos acerca del levantamiento de información de la componente arqueología.

En tanto que para la mitigación, compensación y prevención del impacto identificado en la componente ambiental de "Arqueología y Patrimonio Cultural", se establece un total de cinco medidas (Ver Capitulo 7 "Plan de manejo ambiental" del EIA), las cuales deben ser implementadas en distintos momentos a lo largo de la vida útil del Proyecto:

1. Medidas de Educación General para la Protección de Sitios Arqueológicos.

2. Rescate de Sitios Arqueológicos.

3. Supervisión Arqueológica.

4. Protección y Cercado de Sitios Arqueológicos Cercanos a Obras del Proyecto.

5. Plan Ante Alteración de Sitios de Interés Patrimonial.

Finalmente se debe indicar que el Consejo de Monumentos Nacionales a través del ORD. Nº 5202/2011 de fecha 16 de Septiembre de 2011, emite su pronunciamiento sobre el EIA, señalando lo siguiente; *"(…) acoge las propuestas presentadas por el titular en el "Plan de Manejo Ambiental" con respecto al Registro Integral, Sondaje y Rescate de sitios arqueológicos afectados por el proyecto: al Monitoreo Arqueológico y al Cercado Perimetral de los sitios cercanos a las obras del Proyecto.*

Respecto al informe paleontológico remitido, el consejo se declara conforme con la revisión bibliográfica. Por otro lado, dentro del marco del presente EIA, el consejo acoge la propuesta de monitoreo (por un paleontólogo) en el sector de Las Arenas, Caldera, para lo cual se deberá proporcionar un polígono definido del área a afectar en dicho lugar con una propuesta de periodicidad para esta actividad (…)".

11.1.84 Este proyecto afectara directamente a todos los habitantes de Caldera por los ruidos molestos que van a aumentar tanto de los camiones como de las propias faenas, se afectara la plusvalía de las casas mas cercanas y se afectara gravemente la calidad de vida de sus habitantes. Se debe considerar que la ubicación de este tipo de industrias molestas que almacenan trasladan y trabajan con sustancias peligrosas como el cianuro no deberían estar tan cerca de un sector residencial muy poblado por ambos lados. En este lugar de Caldera que siempre fue considerado como turístico residencial no debería existir una planta de filtrado con residuos tan peligrosos como el cianuro que ademes serán trasladados por plena ciudad y sitios poblados Esto es un riesgo permanente al que se expone a los habitantes ya que sería muy grave y peligroso si hubiera un accidente o derrame.

Respuesta 11.1.84:

El Titular señala que, así como se ha indicado en la respuesta 11.1.82 del presente Adenda, las obras modificadas que se emplazaran en el sector de Caldera y que son objeto de la presente evaluación de impacto ambiental, corresponden a:

- Tubería del Concentraducto.
- Estación Terminal del Concentraducto.
- Planta de osmosis inversa Punta Padrones.
- Tuberías de agua tratada y agua de rechazo.
- Piscinas de almacenamiento temporal.
- Línea de Distribución Caldera - Punta Padrones.

Ahora bien, de acuerdo a lo indicado en el Anexo 6-A Línea de base – Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones del Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del presente EIA, para el caso de los receptores identificados como N-14, N-15, N-21, N-22 y N-24 que se encuentran ubicados en sectores urbanos de la ciudad de Caldera, los límites de presión sonora señalados por el Decreto Supremo Nº 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, son homologables al grado de sensibilidad III que permite un máximo de emisiones de ruido 65 dB(A) en periodo diurno y 55 dB(A) en periodo nocturno, dado que el Plan Regulador de Caldera permiten la instalación de industria inofensiva en esos sectores.

Para el caso del receptor identificado como N-23 y N-39 se ubican en zonas exclusivamente industrial según el Plan regulador de Caldera, por lo cual procede su homologación a grado de sensibilidad IV que permite un máximo de emisiones de ruido 70 dB(A) en periodo diurno y 60 dB(A) en periodo nocturno. En tanto que para los receptores identificados en los puntos N-37 y N-38, según el Plan Regulador de Caldera se encuentra en una zona la cual permite uso residencial, comercio, espacio público y área verde, por lo cual se homologa a grado de sensibilidad II que un máximo de emisiones de ruido 60 dB(A) en periodo diurno y 50 dB(A) en período nocturno.

Posteriormente el mismo Anexo 6-A presenta una serie de tablas que comparan las modelaciones realizadas para las distintas faenas y acciones del proyecto; y su cumplimiento respecto de los límites señalados por la norma de referencia vigente en la legislación chilena.

De esta forma, la Tabla 11-6 presenta los niveles máximos permitidos de emisiones sonoras generadas por los frentes de trabajo y la respectiva maquinaria asociada a la ejecución de la etapa de construcción, los cuales señalan que en todos los puntos identificados no se supera los límites establecidos por Decreto Supremo Nº 146/97 del Minsegpres.

Tabla 11-6. Evaluación de los niveles modelados para etapa de construcción (Maquinarias)

Punto	Nivel modelado [dB(A)]	Ruido de Fondo [dB(A)]	Nivel Total [dB(A)]	Máximo permitido D. S. Nº 146	Evaluación
N-14	36,5	-	-	65	*Cumple*
N-15	39,5	-	-	65	*Cumple*
N-21	26,1	-	-	65	*Cumple*
N-22	24,7	-	-	65	*Cumple*
N-23	21,0	-	-	70	*Cumple*
N-24	20,3	-	-	65	*Cumple*
N-37	45,0	-	-	60	*Cumple*
N-38	49,3	-	-	60	*Cumple*
N-39	65,7	64,9	68	70	Cumple

Para el caso de eventuales tronaduras realizadas durante la etapa de construcción, la Tabla 11-7 indica que ninguno de los receptores identificados en el área de Caldera recibirá emisiones sonoras que superen los límites indicados en el Código de Regulaciones Federales (CFR) de los EE.UU, empleado como norma de referencia para este tipo de actividades.

Tabla 11-7. Evaluación de tronaduras según CFR. Valores en dB(C)

Punto	Nivel Peak dB(C)	Máximo Permitido Nivel Peak dB(C)	Evaluación
N-14	80,1	105	*Cumple*
N-15	82,3	105	*Cumple*
N-21	71,8	105	*Cumple*
N-22	70,6	105	*Cumple*
N-23	67,3	105	*Cumple*
N-24	66,1	105	*Cumple*
N-37	83,6	105	*Cumple*
N-38	83,6	105	*Cumple*
N-39	83,6	105	Cumple

Para el caso de las emisiones de ruido generadas por el tránsito de vehículos para el período diurno (07:00 a 21:00 Horas) durante la etapa de construcción, la Tabla 11-8 presenta los resultados de la modelación que señalan que ninguno de los receptores identificados en el área urbana de Caldera se verá afectado por emisiones de ruido que superen los límites máximos dispuesto en la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14 para fuentes de tipo móvil.

Tabla 11-8: Evaluación de las emisiones de fuentes móviles (flujo vehicular) de acuerdo al criterio de la Norma Suiza. Etapa Construcción, periodo diurno

Punto	Leq , dB(A)	Máximo período diurno dB(A)	Evaluación
N-14	40	65	*Cumple*
N-15	31	65	*Cumple*
N-21	18,1	65	*Cumple*
N-22	15,1	65	*Cumple*
N-23	6,8	70	*Cumple*
N-24	3,2	65	*Cumple*
N-37	16,9	60	*Cumple*
N-38	17,8	60	*Cumple*
N-39	38,8	70	Cumple

A su vez, en el caso de las emisiones de ruido generadas por el tránsito de vehículos para el período nocturno (21:00 a 07:00 Horas) durante la etapa de construcción, la Tabla 11-9 presenta los resultados de la modelación que demuestran que los incrementos en los niveles de ruido sobre los receptores identificados en el área urbana de Caldera, no superarán los límites máximos dispuesto en la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14 para fuentes de tipo móvil.

Tabla 11-9: Evaluación de las emisiones de fuentes móviles (flujo vehicular) de acuerdo al criterio de la Norma Suiza. Etapa Construcción, periodo nocturno

Punto	Leq , dB(A)	Máximo período Nocturno dB(A)	Evaluación
N-14	No Influye	55	*Cumple*
N-15	No Influye	55	*Cumple*
N-21	No Influye	55	*Cumple*
N-22	No Influye	55	*Cumple*
N-23	No Influye	60	*Cumple*
N-24	No Influye	55	*Cumple*
N-37	No Influye	50	*Cumple*
N-38	No Influye	50	*Cumple*
N-39	No Influye	60	Cumple

La Tabla 11-10 presenta los niveles máximos permitidos de emisiones sonoras generadas por los frentes de trabajo y la respectiva maquinaria asociada para el período diurno (07:00 a 21:00 horas) durante la etapa de operación, los cuales indican que en todos los puntos identificados no se superan los límites establecidos por Decreto Supremo Nº 146/97 del Minsegpres.

Tabla 11-10. Evaluación de los niveles modelados para etapa de operación (Maquinarias), según D. S. N° 146/97. Los valores están en dB(A), periodo diurno

Punto	Nivel modelado [dB(A)]	Ruido de Fondo [dB(A)]	Nivel Total [dB(A)]	Máximo permitido D,S, Nº 146 [dB(A)]	Evaluación
N-14	27,2	-	-	65	*Cumple*
N-15	29,0	-	-	65	*Cumple*
N-21	26,2	-	-	65	*Cumple*
N-22	27,1	-	-	65	*Cumple*
N-23	27,1	-	-	70	*Cumple*
N-24	27,7	-	-	65	*Cumple*
N-37	33,1	-	-	60	*Cumple*
N-38	31,4	-	-	60	*Cumple*
N-39	23,1	64,9	64,9	70	*Cumple*

De igual forma la Tabla 11-11 presenta los niveles máximos permitidos de emisiones sonoras generadas por los frentes de trabajo y la respectiva maquinaria asociada para el periodo nocturno (21:00 a 07:00 horas) durante la etapa de operación, los cuales indican que en todos los puntos identificados no se superan los límites establecidos por Decreto Supremo Nº 146/97 del Minsegpres.

Tabla 11-11. Evaluación de los niveles modelados para etapa de operación (Maquinarias), según D. S. N° 146/97. Los valores están en dB(A), periodo nocturno

Punto	Nivel modelado [dB(A)]	Ruido de Fondo [dB(A)]	Nivel Total [dB(A)]	Máximo permitido D,S, Nº 146 [dB(A)]	Evaluación
N-13	0.8	52,6	52.6	55	*Cumple*
N-14	27.2	-	-	55	*Cumple*
N-15	29.0	-	-	55	*Cumple*
N-21	26.2	-	-	55	*Cumple*
N-22	27.1	-	-	55	*Cumple*
N-23	27.1	-	-	70	*Cumple*
N-24	27.7	-	-	55	*Cumple*
N-37	33.1	-	-	50	*Cumple*
N-38	31.4	-	-	50	*Cumple*
N-39	23.1	62.3	62.3	70	*Cumple*

Para el caso de las emisiones de ruido generadas por el tránsito de vehículos para el período diurno (07:00 a 21:00 Horas) durante la etapa de operación, la Tabla 11-12 presenta los resultados de la modelación que señalan que ninguno de los receptores identificados en el área urbana de Caldera se verá afectado por emisiones de ruido que superen los límites máximos dispuesto en la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14 para fuentes de tipo móvil.

Tabla 11-12. Evaluación de los niveles de ruido modelados de acuerdo a la Normativa Suiza. Etapa de operación, periodo diurno

Punto	Leq periodo, dB(A)	Máximo período diurno dB(A)	Evaluación
N-14	40	65	*Cumple*
N-15	31	65	*Cumple*
N-21	18,1	65	*Cumple*
N-22	15,1	65	*Cumple*
N-23	6,8	70	*Cumple*
N-24	3,2	65	*Cumple*
N-37	16,9	60	*Cumple*
N-38	17,8	60	*Cumple*
N-39	38,8	70	*Cumple*

A su vez, en el caso de las emisiones de ruido generadas por el tránsito de vehículos para el período nocturno (21:00 a 07:00 Horas) durante la etapa de operación, la Tabla 11-13 presenta los resultados de la modelación que demuestran que los incrementos en los niveles de ruido sobre los receptores identificados en el área urbana de Caldera, no superarán los límites máximos dispuesto en la Normativa de la confederación Suiza OPB 814.14 para fuentes de tipo móvil.

Tabla 11-13. Evaluación de los niveles de ruido modelados de acuerdo a la Normativa Suiza. Etapa de operación, periodo nocturno

Punto	Leq periodo, dB(A)	Máximo período nocturno dB(A)	Evaluación
N-14	No Influye	55	*Cumple*
N-15	No Influye	55	*Cumple*
N-21	No Influye	55	*Cumple*
N-22	No Influye	55	*Cumple*
N-23	No Influye	60	*Cumple*
N-24	No Influye	55	*Cumple*
N-37	No Influye	50	*Cumple*
N-38	No Influye	50	*Cumple*
N-39	No Influye	60	*Cumple*

Considerando los antecedentes antes expuestos y que fueran presentados previamente en el Anexo 6-A del Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del presente EIA, se puede afirmar que las obras de construcción y operación del proyecto no generarán ruidos molestos que afecten la calidad de vida de los habitantes de Caldera.

En cuanto al área de emplazamiento de la Planta de Filtrados, esta se ubica en la Zona Urbana ***U-14*** denominada *"Ampliación de Servicios Portuarios"* en el Plan regulador de la comuna de Caldera. En esta zona urbana se permite el emplazamiento de Actividades Productivas

clasificadas como molestas en infraestructura de recintos portuarios, áreas de operación portuarias, áreas de almacenamiento portuario; las cuales son consistentes con la forma de operar de la planta de filtrado y sus obras anexas, por tanto se entiende que esta obra se emplaza en un sector destinado para estos fines en el instrumento de planificación territorial vigente para la ciudad de Caldera.

En otro aspecto, el Titular aclara que según lo indicado en el numeral 2.3.5.1 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, el propósito del Concentraducto es transportar el concentrado de cobre desde la planta de procesamiento (ubicada en la Cordillera de los Andes a 4.130 m.s.n.m.) hasta la planta de filtros ubicada en las instalaciones del Proyecto en el sector Punta Padrones (en torno a los 50 m.s.n.m.) para su embarque final. Este proceso se realiza a través de un ducto confinado que transportará una pasta de concentrado de mineral conformado en un 45% de agua, que al aprovechar la diferencia de cotas y la impulso proporcionado por estaciones de bombeo, evitarán que el mineral sea transportado por camiones durante la etapa de operación del proyecto, minimizando considerablemente las interferencias con la vialidad urbana y las molestias sobre la población de la ciudad de Caldera.

Finalmente el Titular señala que según lo presentado en la respuesta a la consulta 11.1.224, en el caso que se produjera un accidente o derrame desde el Concentraducto, se han presentado los correspondientes planes de emergencia en el numeral 7.5 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental, bajo la denominación de Planes de Contingencia y Control de Accidentes en el cual se incluyen planes ante derrames de sustancias peligrosas y medidas frente a derrame durante el transporte.

Complementariamente a lo indicado en EIA, en la respuesta 8.1.24 del presente Adenda, se señala que “los derrames o fugas en el Concentraducto se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el Concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre la estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

Cabe destacar que dentro del contexto del Sistema de Gestión que el Titular implementará para el Proyecto, se establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas establecidas en los planes de contingencia, por medio de inspecciones y auditorías

llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

11.1.85 Extracción de aguas en Pampa Piedra Pómez y acueducto por el Parque Nacional y Sitios Ramsar. Se solicita al titular abstenerse de la extracción de los 900 l/s en el área de Pampa Piedra Pómez, por los siguientes motivos: A. La extracción tiene impactos significativos y no resulta sustentable desde el punto de vista hidrogeológico, afectando potencialmente cuencas aledañas con valiosos humedales altiplánicos, y complementariamente, de acuerdo a los propios antecedentes presentados por el titular, podrían afectarse recursos hídricos, del "acuífero regional" ,sobre el cual el proponente no ha presentado información desarrollada de línea base, que permita una efectiva evaluación , lo que genera una significativa incertidumbre sobre eventuales impactos incluso sobre recursos hídricos de la cuenca del río Copiapó . Este tema se desarrolla detalladamente en las observaciones al Capitulo 15 y al Anexo Nº 2, B. Tal como también lo observó CONAF, el trazado por el Parque Nacional Tres Cruces tiene modificaciones y en consecuencia, forma parte del actual E.I.A. en toda su extensión C. El trazado implica entonces, afectaciones en áreas del Parque Nacional, en el Corredor biogeográfico, que es sitio Ramsar y en áreas prioritarias para la conservación. D. Sobre el Plano 2-25, este no muestra solamente a las 15 piscinas de emergencia del acueducto (plano y coordenadas UTM), si no también una gran cantidad de sitios de empréstitos, botaderos, caminos, campamento en Lobo y Marte, estaciones de monitoreo y trampeo a lo largo del trazado del acueducto. Cuales son los impactos de campamento Lobo Marte al sitio Ramsar y a la función del corredor biogeográfico? Se recomienda no levantar campamentos en el sitio Ramsar. Tomado en cuenta, que el corredor biogeográfico en largos tramos es bastante estrecho, se requiere que el titular analice el problema de realizar sus obras, instalaciones y caminos en esta área. Se menciona también, que los cruces de causes del acueducto constituyen casi todos áreas de amplios humedales. E. Al respecto de las áreas bajo protección y prioritarias para la conservación, que serían afectados por el acueducto, el titular no ha evaluado los impactos acumulativos, que se producen por faenas existentes en el área y por otros proyectos, que actualmente se encuentran dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, como por ejemplo el Proyecto "Reinicio y Expansión Proyecto Lobo Marte ", que también pretende instalarse dentro de corredor biogeográfico. Además se debe analizar el planificado campamento en relación a este Proyecto. F. Recientemente se detectaron colonias de Chinchilla chinchilla en el área del corredor biogeográfico y en la Quebrada los Patos, ambos sectores dentro del área de influencia del acueducto y este impacto no ha sido evaluado. Cabe señalar, que la especie se encuentra clasificada en peligro crítico a nivel nacional e internacional y esta actualmente declarada extinta en la Región de Atacama. G. Junto a la extracción de los 900 l/s en Pampa Piedra Pómez, se proyecta la construcción de una Línea de Transmisión de Alta o Media Tensión, que afectaría potencialmente a la avifauna, especialmente a los flamencos del sector del Salar Maricunga y además construye un grave impacto paisajístico en un área de interés turístico. H. La no extracción de recursos hídricos en Pampa Piedra Pómez y el cambio de la fuente de abastecimiento hídrico del proyecto minero, resolvería complementariamente, la amenaza del impacto, insuficientemente evaluado, de la muy incierta "recuperación del acuífero" con bombeos por mas de 100 años desde la vecina cuenca de Pampa de Barrancas Blancas, para llevar el agua de Pampa Piedra Pómez al área de Casale, para abastecer el proyecto en fase de operación y para mantener allí los caudales, también en fase de cierre. Una vez terminada la extracción en Pampa Pómez, este acuífero será "recuperado" por

bombeos de una parte más alta (Pampa de Barrancas Blancas), donde existen dudas razonables (por falta de información de línea base) en relación a la inter-conexión hidráulica con Pampa Pómez y otros acuíferos cercanos. (Ver observaciones al Capitulo 15). I. Además, el titular debe estar consciente, que esta traspasando caudales de una cuenca a la otra, en fase de operación de Pampa Piedra Pómez a Casale y en fase de abandono traspasa de la Pampa de Barrancas Blancas a Pampa Pierda Pómez. No se encontró la presentación de los Permisos Ambientales Sectoriales correspondientes. El proponente no podría alegar Permisos ya otorgados, dado que cambió el trazado del acueducto. J. Tampoco están descritos debidamente los humedales que cruza el acueducto, con sus respectivos impactos. Nos referimos, por ejemplo a la clasificación de los humedales según GUIA DESCRIPTIVA DE LOS SISTEMASVEGETACIONALES / AZONALES HIDRICOS TERRESTRES / DE LA ECORREGION / ALTIPLANICA (SVAHT). K. Complementariamente debe observarse, que las extracciones en el área de Pampa Piedra Pómez traen la consecuencia de un significativo aumento de tránsito, con emisiones de polvos y ruidos, además aumentan las posibilidades de atropellos de fauna silvestre, en especial de camélidos. El titular debe dejar en claro que no utilizará el camino desde Copiapó, que pasa por el costado de la Laguna Santa Rosa. Se pregunta por el transito en el área del acueducto, especialmente en los sitios Ramsar y en el Parque Nacional. L. Las extracciones planificadas en Pampa Piedra Pómez afectarían la actividad turística de la Región, en especial en el sector altiplánico, dado que se afecta el valor de paisaje, al atractivo que construye la fauna silvestre y a la tranquilidad que busca el turista en el altiplano, por el aumento del tránsito. M. El titular presenta en el Estudio de Impacto Ambiental una explícita incertidumbre con respecto a la sustentabilidad hídrica de la extracción de aguas de Pampa Piedra Pómez, lo que lo obliga a incorporar en la propuesta, como medida alternativa, el abastecimiento hídrico mediante la impulsión de aguas marinas desde la Comuna de Caldera. N. Por tanto, no resulta sustentable para la seguridad hídrica y ambiental de la cuenca, el desarrollo del proyecto minero Cerro Casale con abastecimiento hídrico por explotación de recursos subterráneos de Pampa Piedra Pómez, en la medida que no resulta viable y no resulta demostrable que es posible mitigar o compensar los impactos hídricos y ambientales, que esta explotación generaría en los recursos naturales y eventualmente en la población. Por lo que resulta recomendable, que el titular, deba modificar la fuente de abastecimiento hídrico, abasteciendo todos los procesos del Proyecto con aguas marinas. Complementariamente se sugiere, construir primero el acueducto y después el resto del Proyecto, para utilizar aguas marinas ya en la construcción, liberando la cuenca alta del Río Copiapó de más extracciones, dado la precaria disponibilidad hídrica de la cuenca y la alta sensibilidad hidrogeológica de esta.

Respuesta 11.1.85:

A continuación se da respuesta una a una las observaciones vertidas:

a) No existen impactos significativos, tal como se demuestra en el Capitulo 6 en la sección de recursos hídricos, en donde se han evaluado y desechado todos los potenciales impactos en cuencas vecinas. Mayor información se describe en las respuestas 11.1.58 y 11.1.63.

b) El trazado es el mismo presentado y aprobado en Aldebarán, para mayor información ver respuesta 4.4.2 al servicio correspondiente.

c) No es efectiva esta afirmación en torno al Parque Nacional Nevado Tres Cruces (ver respuesta anterior) ni para el corredor biogeográfico ni para las áreas prioritarias citadas, analizados debidamente sus impactos al alero del Capítulo 6.

d) No es efectiva ninguna de las observaciones vertidas en este literal. No existe ninguna obra que se superponga a los sistemas de vegas que con orientación norte – sur dan origen al corredor biológico y en definitiva son las zonas de protección del sitio Ramsar. En cuanto al cruce de ríos en el acueducto, este se implementará de acuerdo a la metodología de cruce presentada en el EIA y por lo tanto no se prevén impactos significativos ligados a esta variable. En conclusión, no existe ningún impacto significativo asociado al paso del acueducto y sus obras anexas en relación al sitio Ramsar.

e) El Capítulo 6 “Evaluación y Predicción de Impactos Ambientales” incorpora, dentro de su matriz de evaluación, a todos los proyectos que se encuentran operando o con sometimiento actual bajo el SEIA, en la medida en que sea pertinente para el análisis. Ejemplos concretos son las evaluaciones de flujo vial y calidad del aire.

   No existen impacto acumulativos/sinérgicos previstos con las actividades de Lobo Marte y el campamento propuesto se planificó en armonía entre los dos proyectos.

   Como ejemplo, para el caso de fauna, no se predicen impactos de este tipo, pero fruto del análisis si se definió la necesidad de desechar mediante evaluación el efecto potencial sinérgico de la captación de agua de mar en conjunto con las obras de captación de Compañía Minera Candelaria, demostrando finalmente en el desarrollo del impacto “MM4: Efecto Sinérgico del Proyecto con el de Minera Candelaria, Sobre Comunidades Planctónicas”, que no existen efectos significativos ligados a potenciales acumulaciones o sinergias entre ambos proyectos sobre el componente de fauna marina (Capítulo 13, punto 13.6.2).

   Lo anterior es prueba de que en todo el estudio y transversalmente a todas las disciplinas, donde fuese pertinente fueron evaluados efectos o impactos potenciales de tipo acumulativo y/o sinérgicos.

   Sólo en el caso de Minera Refugio ocurrió una excepción por omisión, la que ha sido subsanada (para una de sus obras específicas) en conjunto con su análisis en la presente Adenda, en la Respuesta N° 6.5.1.

   El detalle de los proyectos involucrados para el estudio de acumulaciones/sinergias se encuentra en el punto 5.1 del Capítulo “Estudios de Línea Base”

f) En más de dos años de estudios sistemáticos no se descubrió esta especie en el marco de las obras del acueducto (lo cual es lógico en consideración a su ambiente). Incluso, y a petición del servicio competente, se realizó este año (octubre) una nueva campaña sólo con este objetivo, corroborándose la inexistencia (ver Anexo 5.9.1 del presente Adenda) en el área de estudio del presente Proyecto.

g) La potencialidad de afectación a la avifauna está tratada en la pregunta 6.7.7, en donde si bien se discrepa de la significancia, se establecen las medidas y el seguimiento pertinente para este efecto.

Por su parte, los impactos de paisaje están considerados en el EIA como significativos y en el marco del presente adenda se ha mejorado la propuesta de compensación con la implementación de un circuito de miradores científicos/turísticos en las zonas de laguna Verde, río Lamas y laguna Santa Rosa, ver Respuesta 1.17.1.

h) El Proyecto presentado a la autoridad es totalmente sustentable y en el caso de llegar al bombeo en etapa de cierre como se prevé será la constatación empírica de que el modelo hidrogeológico presentado es el apropiado. Cualquier desviación será controlada por el PAT e involucra las medidas pertinentes de resguardo que incluyen el cambio al sistema de respaldo de agua de mar propuesto. No se entiende el concepto de falta de información e línea base, habida cuenta que se ha entregado a evaluación toda la información disponible y generada a la fecha en este acuífero, la que es presentada en el Capítulo 15.

i) El cambio de trazado no implica el cambio de origen destino de las aguas. Además se informa que las aguas serán tratadas previa restitución al rio Nevado.

j) Se recuerda que entre los equipos que participaron en el EIA en la descripción de vegetación azonal se encuentra el CEA (centro de ecología Aplicada), que es coautor del manual mencionado, el otro equipo encargado en el estudio de vegas es CEDREM, autor de la “Guía de Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales en Fauna Silvestre” (SAG, 2004).

Ambos equipos han enfocado el estudio de los azonales de acuerdo a los estándares que la observación menciona, los que están descritos en el Capítulo 5 “Estudios de Línea de Base”.

k) La operación de los campos de pozos y el acueducto sólo tendrán flujos asociados a mantenimiento y seguridad, no coincidiendo en considerar como impacto a estas actividades puntuales y que usaran el camino público que existe hacia la frontera (Ruta 31-CH).

l) Ver respuesta a letra G.

m) Ver respuesta a letra H

n) No se comparte el juicio en atención a las respuestas a las letras antecedentes.

11.1.86 El titular no presenta información detallada del uso del agua del proyecto minero en sus distintos componentes y procesos. La información presentada en el EIA, con respecto al uso del agua es el siguiente: Recursos hídricos Proyectados: Fuente Pampa Piedra Pómez: 785 L/S Fuente Río La Gallina: 52 L/S Total Recursos hídricos Proyectados: 837 L/S Consumos recursos hídricos informados: Restitución Río Nevado: 135 L/S Planta Osmosis Punta Padrones: 10,27 L/S Total Consumos H2O Informados: 145,27 L/S Excedente Agua Disponible Proyecto: 691,73 L/S El titular no

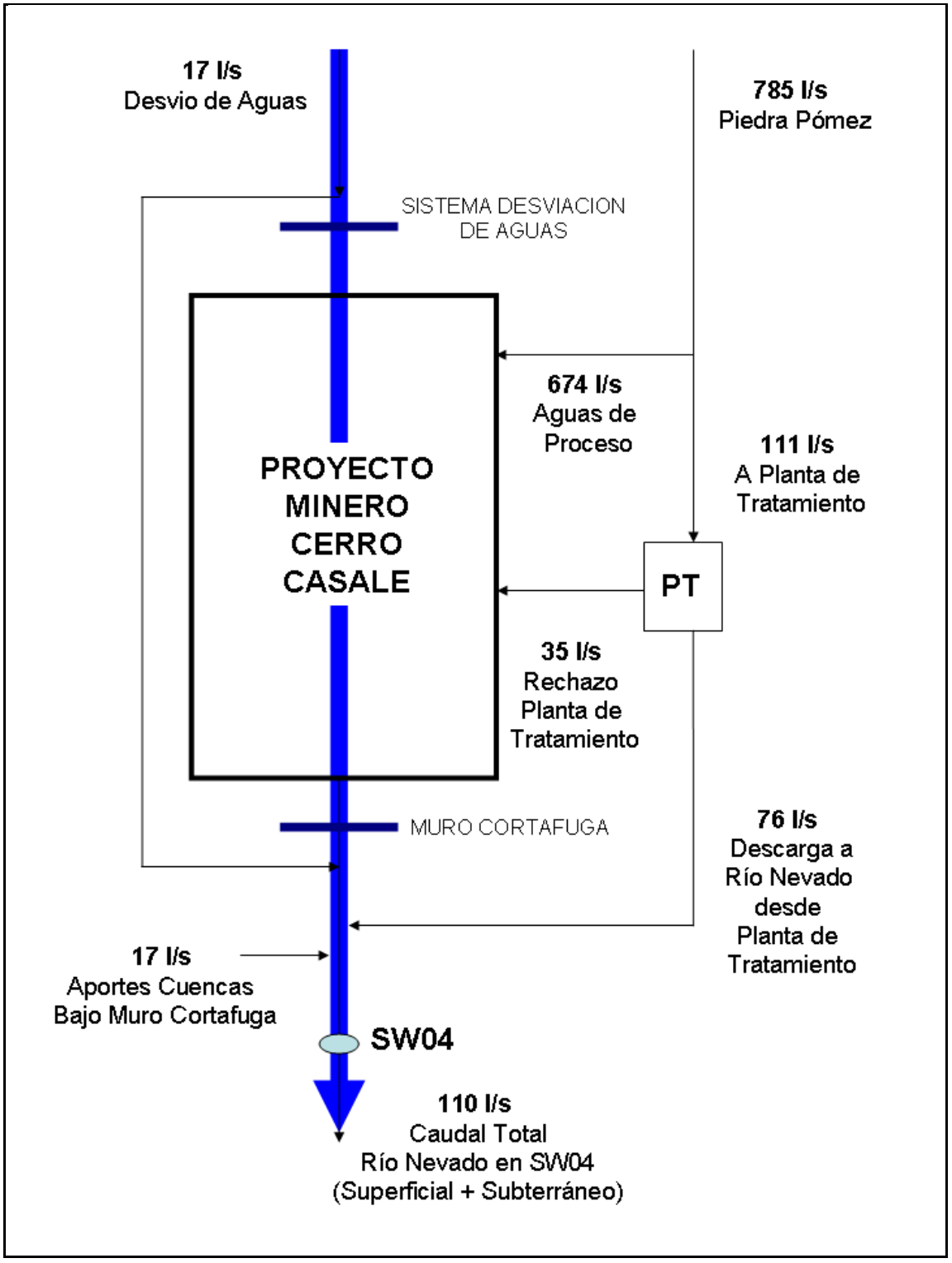
ha presentado información detallada del uso del agua, por un total de 691,73 litros por segundo, que representa un ochenta y ocho por ciento (88%), del total de los recursos hídricos proyectados para la explotación. No se presenta información detallada del consumo del agua en el proceso de extracción y producción minero industrial y el concentraducto, en cada uno de sus componentes y procesos. Los volúmenes hídricos excedentarios, no informados con respecto a su uso, corresponden a lo siguiente: 59.765,47 M3 Diarios. 21.814.397 M3 Anuales. 436.287.940 M3 Vida útil del proyecto. Se solicita que el titular presente información detallada del uso del agua en cada proceso y componente del proyecto, informando de sus tratamientos y disposición, en términos cuantitativos y cualitativos. (Balance hídrico del proceso).

Respuesta 11.1.86:

En la Figura 11-6 se entrega el Balance de Aguas general del Proyecto Cerro Casale, el que indica los principales ingresos y salidas al área Mina Planta.

Se observa que la entrada de agua más importante corresponde a aquella que es extraída en el campo de pozos de Piedra Pómez (785 l/s), de la cual aproximadamente el 86% (674 l/s, en promedio) se utiliza como agua de proceso, y el remanente va a la planta de tratamiento, de la cual se obtiene el agua que se devuelve al río Nevado aguas arriba de la estación de cumplimiento (de caudal y calidad) SW-04.

Figura 11-6. Balance de Aguas General Proyecto Cerro Casale



11.1.87 Los caudales y descensos programados se estimaron del bombeo de tres pozos en 14 días, por tanto el acuífero nunca se ha sometido a un bombeo tan intenso (12 pozos bombeando un caudal entre 785 l/s- 900l/s), por lo que se pueden esperar descensos mayores.

Respuesta 11.1.87:

El bombeo de 14 días al que se hace mención en la consulta, es uno de los múltiples antecedentes que se utilizaron para evaluar el uso del acuífero de Piedra Pómez como fuente de abastecimiento de agua para el proyecto Cerro Casale. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale. Impidiendo la expansión del cono de descensos hacia sectores aledaños sensibles, como la cuenca del río Lamas (Parque Nacional Nevado Tres Cruces) y la cuenca de la Laguna Verde.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

En el sentido anterior, el Plan de Alerta Temprana se basa en la medición de los niveles de agua en pozos de observación localizados en los alrededores del campo de pozos de bombeo y su comparación con el comportamiento esperado de acuerdo al modelo conceptual que se presenta en la sección técnica de hidrogeología. De acuerdo con los aspectos técnicos asociados con el funcionamiento de un sistema acuífero, se pueden identificar dos posibles funcionamientos del sistema acuífero:

- **Funcionamiento dentro de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior significa que a lo largo de la operación del programa de bombeo los cambios en el acuífero son iguales (o a lo sumo similares) a lo planteado inicialmente. En este caso, los posibles efectos de la operación de los pozos de bombeo (Tipo 1 o luz verde) quedan cubiertos por las estimaciones planteadas en los documentos presentados a evaluación ambiental, y por lo tanto quedan cubiertos por las medidas de seguimiento y control planteadas en dichos documentos. En esta situación se plantean acciones como la actualización del modelo cada dos años, pero continuando la medición a un nivel mensual.
- **Funcionamiento fuera de los márgenes planteados en el EIA**: Lo anterior indica que alguna estimación inicialmente planteada para pozos de observación en el área de control excede lo planteado como resultado de la operación del bombeo (descensos del nivel de agua subterránea superior a lo indicado en EIA). En este caso se entra en una situación de

alerta (Tipo 2 o luz amarilla, o Tipo 3 o luz roja) lo que implica cambiar de inmediato no la frecuencia de medición (mensual), sino la frecuencia de análisis de los resultados de este monitoreo el que pasa a ser cada 1 año ó 6 meses, según el nivel de alerta en el que se esté.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

La continuidad espacial de los sistemas acuíferos (incluso los más heterogéneos y complejos que existen en la naturaleza), permite utilizar el seguimiento de los cambios en los niveles de agua subterránea como un predictor adecuado y simple de los cambios físicos en la cantidad de agua almacenada en el acuífero y de los posibles cambios en el patrón de flujo en el mismo. El seguimiento de estas variables (niveles de agua subterránea) garantizará la oportuna identificación de cambios mayores a los previstos, lo que gatilla acciones tendientes a prevenir la ocurrencia de este tipo de efectos en pozos de observación más alejados de los pozos de bombeo y por lo tanto más cercanos a los sectores identificados como sensibles dentro del análisis realizado.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.88 Se solicita comunicar las partes que serán construidas antes de la aprobación ambiental del Proyecto. La preocupación resulta, dado que el proponente declaró por ejemplo, que el trazado del acueducto por el Parque Nacional Tres Cruces no ha sido modificado, sin embargo, tal como lo comprobó la CONAF, la ubicación actual es diferente. Además, existen partes del proyecto que no han sido modificados, pero sin todas las obras anexas con implicancia ambiental, que permiten la seguridad de la construcción y operación. En consecuencia se solicita al proponente no iniciar las obras antes de contar con la aprobación ambiental solicitada actualmente.

Respuesta: 11.1.88

El Titular aclara que ninguna de las partes que conforman el Acueducto que conducirá las aguas desde el campo de pozos de Piedra Pómez hasta el sector de Casale, será construida antes de obtener la Resolución de Calificación Ambiental del presente proyecto.

Por otra parte, y atendiendo a lo señalado en la respuesta 6.5.2 del presente Adenda respecto de la afectación al Parque Nacional Nevado Tres Cruces *"se recuerda que el trazado no está siendo sometido a evaluación, al mantenerse dentro del lineamiento presentado y aprobado por*

el Proyecto Aldebarán, con la convicción de ser la traza óptima desde el punto de vista ambiental para el cruce de esta área protegida, al no interferir con ninguno de los recursos que dan origen a la protección de esta área, situación corroborada por la comisión evaluadora en el marco del proceso del proyecto Aldebarán".

Profundizando lo anteriormente indicado, en la respuesta a la observación 4.4.2 del presente Adenda, se presenta la Figura 4-3. Comparación trazados Acueducto sector Parque Nacional Nevado Tres Cruces que grafica tanto el trazado del Acueducto aprobado en el proceso del proyecto Aldebarán, como así también el trazado considerado en el presente proceso de evaluación que son prácticamente coincidentes.

11.1.89 En SECCIÓN 2: MODELO CONCEPTUAL Y MODELO NUMÉRICO del CAPITULO 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ se indica que: "El sector Pómez Central presenta características diferentes, dado que aquí se identifican las mayores permeabilidades y gradientes. En este sector del Valle (Pómez Central), existe la mayor concentración de recarga de la cuenca, asociada al aporte de la quebrada Juncalito por el Oeste y del sector de Barrancas Blancas por el Este" En el informe Cap.15_01 plantean que el Sector Barrancas Blancas y el Sector Pómez no tiene continuidad geología ni hidrogeológica pero por la información anterior se asume que no es así o es un error tipográfico.

Respuesta 11.1.89:

El acuífero de Piedra Pómez está compuesto por dos subsistemas: Piedra Pómez y Barrancas Blancas. Desde un punto de vista hidrogeológico ambos subsistemas se encuentran aparentemente desconectados, ya que sus niveles de agua subterránea se encuentran separados por 70 m, lo que indica un cierto grado de desconexión a través de un sector de muy baja permeabilidad.

Desde un punto de vista hidrológico ambos subsistemas se encuentran unidos y por lo tanto es perfectamente posible que aguas de la zona de Barrancas Blancas recarguen sectores en Piedra Pómez.

11.1.90 ¿Cuanto es el aporte de Barrancas Blancas Sur al Sector Pómez central? ¿Cuanto es el aporte de Pampas Barrancas Blancas al sector Pómez Central? En el informe Cap. 15 _01, no se expone nada de Barrancas Blancas Sur y de este aporte hacia Pómez Central.

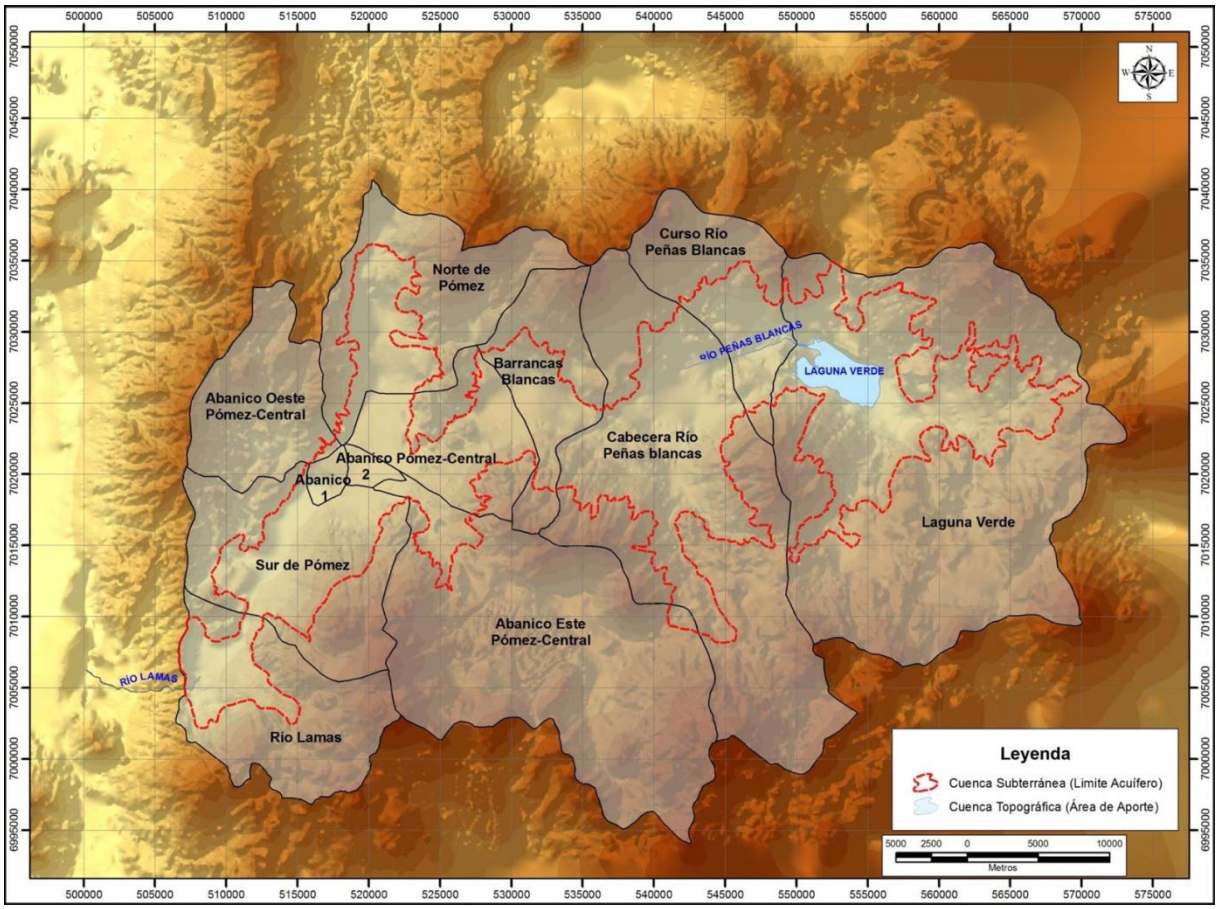
Respuesta 11.1.90:

La información de aportes a la recarga del acuífero en Piedra Pómez se presenta en el acápite 5.6.6 de la Sección 1 del Capítulo 15 del EIA del Proyecto.

La evidencia de los drenajes reconocidos en terreno y el análisis de imágenes satelitales y fotografías del área, indica que la configuración y distribución de los drenajes sugiere que gran parte de los flujos de recarga llegan al sector central del acuífero de Piedra Pómez. En consecuencia, todas las zonas en las que se produce recarga terminan finalmente aportando

hacia el relleno principal o acuífero. En este sentido, es posible identificar subcuencas aportantes a diferentes zonas del acuífero principal. La Figura 11-7 presenta la distribución de subcuencas aportantes a cada zona.

Figura 11-7. Subcuencas que Recargan al Acuífero de Piedra Pómez



De acuerdo a la mencionada figura, se identifican 6 zonas de recarga: Barrancas Blancas, Pómez Norte, Pómez Central, Pómez Sur, Río Lamas y Peñas Blancas. En la zona de Barrancas Blancas se producen recargas sólo desde una parte de su subcuenca; en la zona de Pómez Norte se producen recargas desde la subcuenca homónima; a la zona de Pómez Central aportan su recarga las subcuencas de Pómez Central (abanicos 1 y 2), la subcuenca Abanico Oeste y parte del sector de Barrancas Blancas, específicamente la subcuenca Abanico Este; en la zona Pómez Sur se producen recargas desde la subcuenca homónima, en Río Lamas la recarga proviene desde la misma cuenca y, por último, en la zona oeste de Laguna Verde se produce recarga desde la misma sub-cuenca, denominada para este efecto como Peñas Blancas superior.

11.1.91 De las Tablas 3-2: 2001 Piedra Pómez cubierta de nieve (MOD10A2) y 3-3: 2002 Piedra Pómez cubierta de nieve (MOD10A2) de la Sección 2 del Capítulo ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ, se ve que la cubierta de nieve depende del año húmedo o seco, de la Sublimación,

Evapotranspiración, pero en general se acumula abundante nieve por sobre los 5000m.s.n.m., y esto debe generar un gran volumen de agua para los acuíferos en menor cota, por lo que consideramos que no determinar la recarga considerando las precipitaciones en altura, la cobertura de nieve, permite decir que el cálculo de los volúmenes del acuífero, el calculo de las recargas está subestimado. En el cap. 15_02, se asume que el coeficiente de infiltración es cero por encima de 5000 m.s.n.m., por tanto en puntos de mayor pendiente la recarga es cero, existiendo aún derretimiento por nieve, de esto se asume que la recarga al acuífero es mayor que la estimada.

Respuesta 11.1.91:

Efectivamente en los análisis de recarga utilizados en el estudio hidrogeológico para el sector de Piedra Pómez se utilizó un esquema conservador que asume que la infiltración por sobre la cota 5.000 msnm es nula, lo que se apoya en información disponible sobre las tasas de sublimación a esas elevaciones, así como en información isotópica disponible en el área.

Tal como se ha indicado en la respuesta a la consulta 77, uno de los aspectos más relevantes en una evaluación hidrogeológica para uso de recursos hídricos es la estimación de la recarga. Normalmente la estimación de esta variable en condiciones estáticas (sin bombeo desde una cuenca) es incierta, de tal manera que en su evaluación se consideran hipótesis y supuestos conservadores.

Para los efectos del análisis de recarga en el sector de Piedra Pómez se utilizó una metodología desarrollada y probada por DGA en el norte de Chile, la que requiere el uso de la precipitación anual en el área y una estimación de las zonas de aporte real a la recarga. Al analizar los fenómenos de sublimación y evapotranspiración que existen en el área de estudio se llegó a la conclusión que dichos procesos pueden reducir la recarga real en sectores sobre la cota 5.000 msnm, de tal manera que se consideró como no relevantes para la recarga en el área.

Es importante mencionar que la recarga del acuífero estudiado (Piedra Pómez y Barrancas Blancas) se estimó en 918 L/s utilizando la metodología DGA-DICTUC, la que se apoya en las isoyetas definidas por la DGA, en una fórmula de precipitación vs altura definida por EDRA (1999) y en pruebas de infiltración realizadas con ocasión al presente estudio en las zonas de recarga. Este valor de recarga es bastante menor a los valores considerados en estudios anteriores, por lo cual la situación actual es más conservadora. Para comprobar la metodología se evaluó la recarga de la cuenca Laguna Verde y se calculó la descarga producida en la laguna, dando valores coincidentes, con una recarga igual a la descarga.

El monto real de recarga a este sistema acuífero sólo será conocido de manera más completa, una vez que se desarrolle la extracción de agua desde el sistema acuífero y se analice, a través del Plan de Alerta Temprana, el funcionamiento de los pozos de monitoreo a través del tiempo de operación. En todo caso, es importante recalcar que las incertidumbres que puedan existir en los estudios técnicos realizados para este trabajo quedan cubiertas por el Plan de Alerta Temprana de la operación del acuífero de Piedra Pómez, el que da cuenta de las posibles

desviaciones en el comportamiento futuro del acuífero (una menor recarga, por ejemplo) y permitirá detener la operación del mismo mucho antes de completar los 20 años de operación previstos.

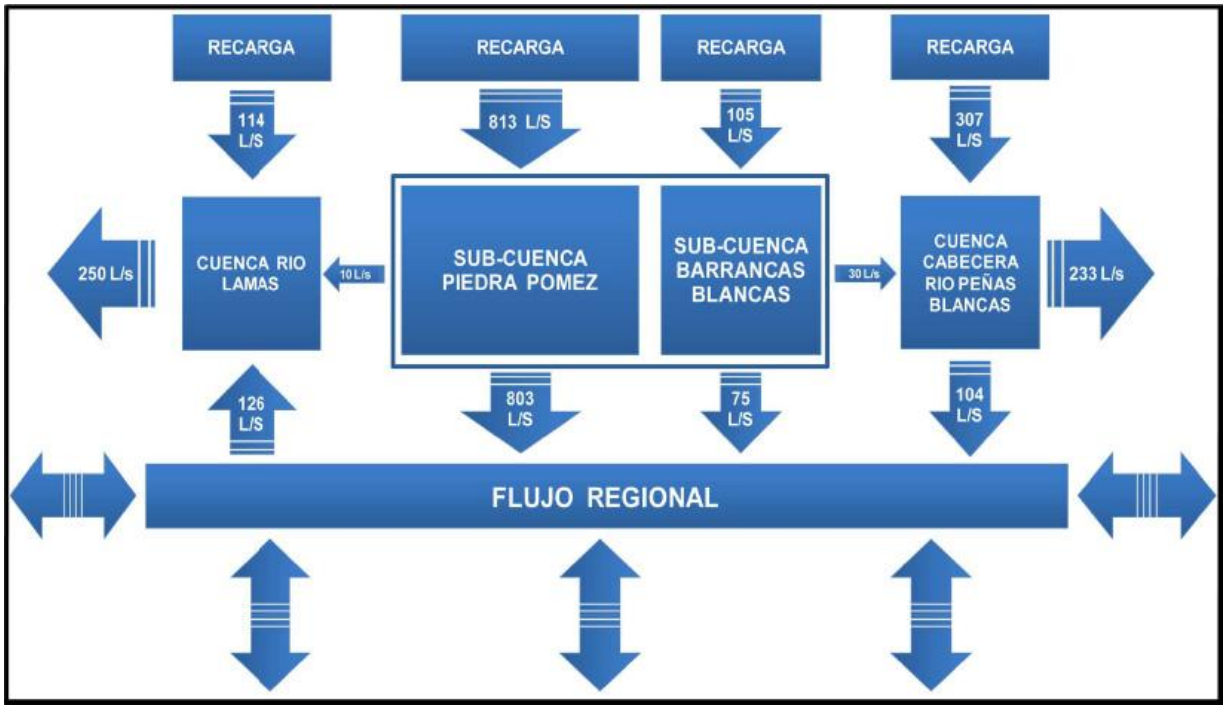
11.1.92 En punto 2. 3 Recarga del Capítulo 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ, se señala que: "Los gradientes aparentes de la superficie equipotencial calculados son menores a 1 por mil, siendo difícil estimar con exactitud la dirección del flujo subterráneo, sin embargo se insinúa un flujo hacia el suroeste". Si no han podido determinar con exactitud la dirección de los flujos (las líneas de flujo no aparecen en los mapas de las curvas equipotenciales), porque plantean una descarga de los dos sectores de Barrancas Blancas hacia Pómez y no lo presentan en el Balance Hídrico?

Respuesta 11.1.92:

El acuífero de Piedra Pómez está compuesto por dos subsistemas: Piedra Pómez y Barrancas Blancas. Desde un punto de vista hidrogeológico ambos subsistemas se encuentran desconectados, ya que sus niveles de agua subterránea se encuentran separados por 70 m, lo que indica un cierto grado de desconexión a través de un sector de muy baja permeabilidad. La mencionada desconexión queda de manifiesto en la Figura 11-8.

Desde un punto de vista hidrológico ambos subsistemas se encuentran unidos y por lo tanto es perfectamente posible que aguas de la zona de Barrancas Blancas recarguen superficialmente sectores en Piedra Pómez.

Figura 11-8. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas



11.1.93 En punto 2. 3 Recarga del Capítulo 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ, se señala que: "Los niveles del agua subterránea se encuentran entre 96 y 130 metros de profundidad y a una cota notablemente mayor que en el sector de Piedra Pómez. Los niveles de agua en el acuífero Barrancas Blancas están a más de 70m por sobre los niveles de agua del sector de Piedra Pómez, incluso entre pozos cercanos (PPX-2 y PPB-24), lo que evidencia condiciones de baja permeabilidad entre ambos sectores sugiriendo que Barrancas Blancas funciona como un compartimiento separado de Piedra Pómez" No es incongruente los planteamientos anteriores, realizados por el Titular, respecto a la movimiento de las aguas subterráneas entre los sectores Pómez y el Sector Barrancas Blancas Pampa Barrancas Blancas y subcuenca Barrancas Blancas Sur) Se solicita un plano donde aparezcan los sectores Pómez y el Sector Barrancas Blancas (Pampa Barrancas Blancas y subcuenca Barrancas Blancas Sur), con las curvas equipotenciales y las líneas de flujo.

Respuesta 11.1.93:

La información solicitada se encuentra en la Figura 5.1 del acápite 5.0 del documento "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ. SECCIÓN 1: ASPECTOS TÉCNICOS", el cual forma parte del EIA del Proyecto.

11.1.94 En punto 2. 3 Recarga del Capítulo 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ, se señala que: "En forma conservadora se consideró solo la recarga bajo los 5.000 msnm. La estimación de recarga en la cuenca de Piedra Pómez ha resultado en un valor de 918 L/s" En ese valor de recarga intervienen las recargas superficial- y subsuperficialmente de Pampas Barrancas Blancas y Barrancas Blancas Sur hacia el sector de Pómez Central.

Respuesta 11.1.94:

Efectivamente en los análisis de recarga utilizados en el estudio hidrogeológico para el sector de Piedra Pómez se utilizó un esquema conservador que asume que la infiltración por sobre la cota 5.000 msnm es nula, lo que se apoya en información disponible sobre las tasas de sublimación a esas elevaciones, así como en información isotópica disponible en el área.

Tal como se ha indicado en la respuesta a la consulta 77, uno de los aspectos más relevantes en una evaluación hidrogeológica para uso de recursos hídricos es la estimación de la recarga. Normalmente la estimación de esta variable en condiciones estáticas (sin bombeo desde una cuenca) es incierta, de tal manera que en su evaluación se consideran hipótesis y supuestos conservadores.

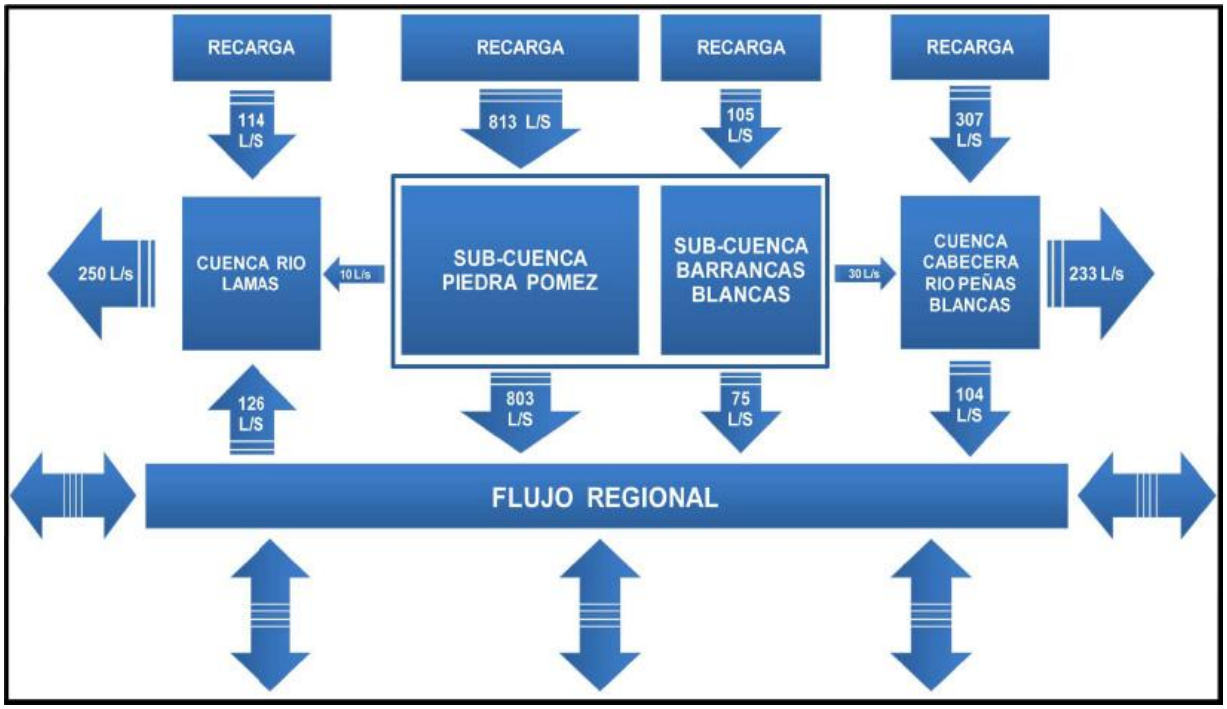
Para los efectos del análisis de recarga en el sector de Piedra Pómez se utilizó una metodología desarrollada y probada por DGA en el norte de Chile, la que requiere el uso de la precipitación anual en el área y una estimación de las zonas de aporte real a la recarga. Al analizar los fenómenos de sublimación y evapotranspiración que existen en el área de estudio se llegó a la conclusión que dichos procesos pueden reducir la recarga real en sectores sobre la cota 5.000 msnm, de tal manera que se consideró como no relevantes para la recarga en el área.

Es importante mencionar que la recarga del acuífero estudiado (Piedra Pómez y Barrancas Blancas) se estimó en 918 L/s utilizando la metodología DGA-DICTUC, la que se apoya en las isoyetas definidas por la DGA, en una fórmula de precipitación vs altura definida por EDRA (1999) y en pruebas de infiltración realizadas con ocasión al presente estudio en las zonas de recarga. Este valor de recarga es bastante menor a los valores considerados en estudios anteriores, por lo cual la situación actual es más conservadora. Para comprobar la metodología se evaluó la recarga de la cuenca Laguna Verde y se calculó la descarga producida en la laguna, dando valores coincidentes, con una recarga igual a la descarga.

Además de lo anterior, se debe tener presente que para todos los efectos prácticos, el acuífero de Piedra Pómez está compuesto por dos subsistemas: Piedra Pómez y Barrancas Blancas. Desde un punto de vista hidrogeológico ambos subsistemas se encuentran desconectados ya que sus niveles de agua subterránea se encuentran separados por 70 m, lo que indica un cierto grado de desconexión a través de un sector de muy baja permeabilidad. La mencionada desconexión queda de manifiesto en la Figura 11-9.

Desde un punto de vista hidrológico ambos subsistemas se encuentran unidos y por lo tanto es perfectamente posible que aguas de la zona de Barrancas Blancas recarguen superficialmente sectores en Piedra Pómez.

Figura 11-9. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas



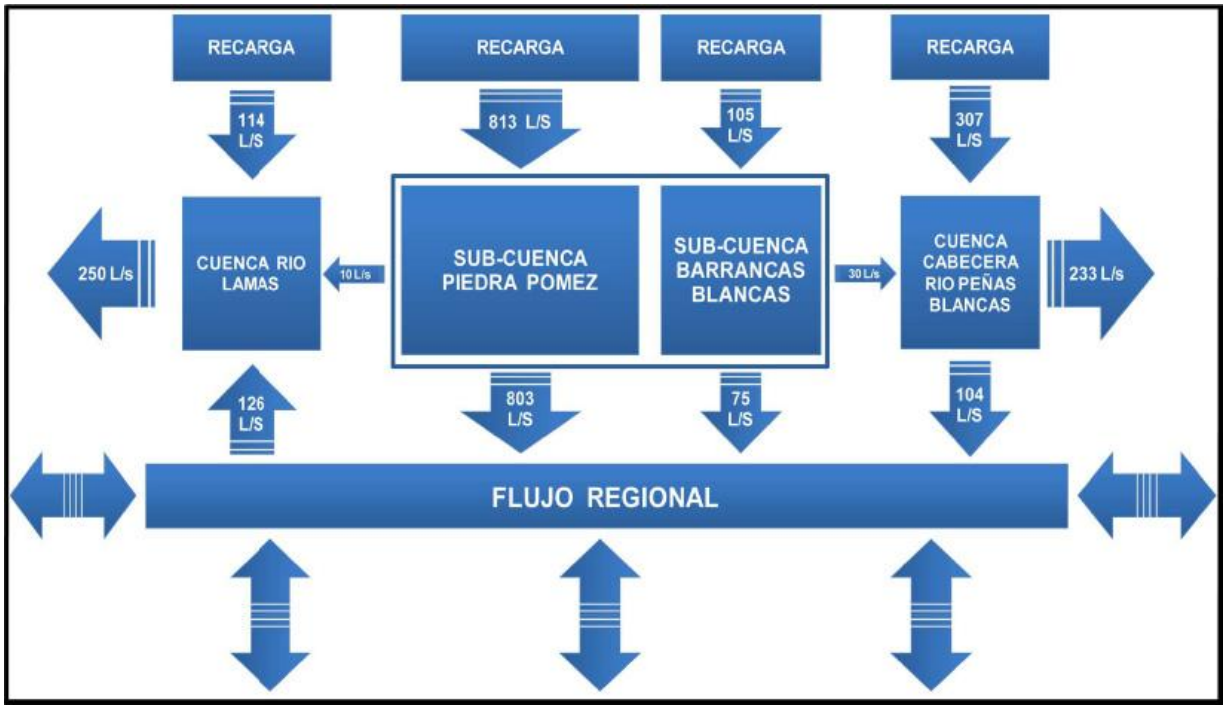
11.1.95 Como se puede observar en la figura 2.7 Balance Hídrico, casi toda el agua que recarga al acuífero fluye subterráneamente y se incorpora al flujo regional. Dado que no existen evidencias de descargas superficiales en la cuenca ni de paso de grandes flujos de agua subterránea hacia las cuencas vecinas de Río Lamas y Laguna Verde, se interpreta que existe descarga subterránea hacia niveles hidrogeológicos inferiores, lo que da origen a un flujo regional En la Figura no se observan los planteamientos realizados en el punto 2.3 Recarga, sobre la recarga del Sector Barrancas (Pampas Barrancas Blancas y Barrancas Blancas Sur).

Respuesta 11.1.95:

El acuífero de Piedra Pómez está compuesto por dos subsistemas: Piedra Pómez y Barrancas Blancas. Desde un punto de vista hidrogeológico ambos subsistemas se encuentran desconectados, ya que sus niveles de agua subterránea se encuentran separados por 70 m, lo que indica un cierto grado de desconexión a través de un sector de muy baja permeabilidad. La mencionada desconexión queda de manifiesto en la Figura 11-10.

Desde un punto de vista hidrológico ambos subsistemas se encuentran unidos y por lo tanto es perfectamente posible que aguas de la zona de Barrancas Blancas recarguen superficialmente sectores en Piedra Pómez.

Figura 11-10. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas



11.1.96 De la figura 2.7 Balance Hídrico, se presume que no hay infiltración en los acuíferos y que estos no almacenan agua de la Recarga, entonces ¿de donde procede el agua almacenada en los acuíferos? ¿A que se refiere el Titular cuando plantea: "que es probable (hipotético?) que existan flujos regionales de carácter difuso, con una dirección y sentido no definido, cuando en el balance hídrico la descarga al flujo regional es de 982 L/s?

Respuesta 11.1.96:

El balance hídrico general que se plantea en la mencionada Figura 2.7 da cuenta de una situación en equilibrio de muy largo plazo, por lo que se supone que no existen efectos de almacenamiento. Esta es una forma tradicional y técnicamente aceptada de presentar la información de balance a un nivel regional.

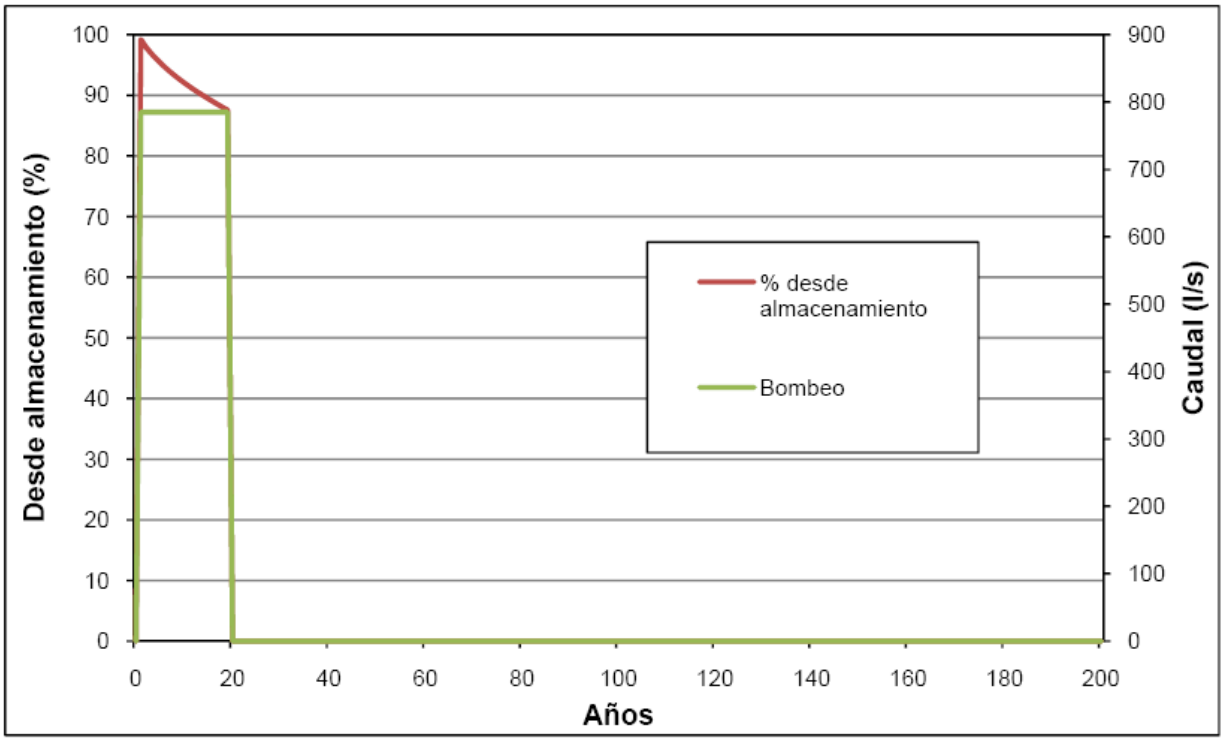
Las variaciones de nivel del agua subterránea registrada en pozos de observación, a lo largo de 10 años muestra la existencia de fluctuaciones que dan cuenta de la dinámica de este sistema acuífero, en lo que respecta a las variaciones del volumen almacenado.

11.1.97 ¿Creen que ambientalmente es sustentable una recuperación del acuífero que tarde 70 años ó 181años? No es convincente que la disminución del flujo regional no afecte áreas vecinas protegidas. La disminución de 13 L/s del caudal del Río Lamas afluente del Salar Maricunga, no afectará a lo mejor en un año, pero en 20 años dejaran de llegar al Salar de Maricunga 8,199.360 m3.

Respuesta 11.1.97:

Los análisis realizados con el modelo hidrogeológico desarrollado para el sistema de Piedra Pómez, indican que la mayor parte del caudal extraído por medio del bombeo proviene desde el almacenamiento del acuífero, lo que se presenta gráficamente en la Figura 11-11. De hecho, durante los cerca de 20 años de bombeo, el porcentaje de flujo proveniente desde el almacenamiento está por sobre el 80%, por lo que no serían esperables grandes reducciones de nivel fuera del compartimento donde se ubican los pozos de extracción.

Figura 11-11. Porcentaje del caudal bombeado desde almacenamiento del acuífero de Piedra Pómez



Lo anterior explica los aspectos que se consultan en esta pregunta, y que se abordan a continuación:

- En el acuífero de Piedra Pómez se debe producir la recuperación de los niveles de agua subterránea, para cubrir la extracción de agua almacenada durante los 20 años de operación. Esta recuperación se hace de manera lenta, dado que la recarga al acuífero cubre la reposición de almacenamiento consumido y el flujo regional difuso.
- Durante este proceso de recuperación no existe afectación de áreas sensibles ubicadas en las cercanías del área de explotación, por lo cual la afectación de los niveles de agua subterránea en sí no constituye impacto ambiental.
- Con el uso de la Fase 2 no existirá afectación del caudal superficial en río Lamas. Ese es justamente el principal objetivo de la Fase 2

11.1.98 *La calificación del impacto sobre los suelos como "no significativo" por el titular carece de sustentabilidad normativa y de rigor y objetividad científico técnica, por las siguientes principales observaciones: 1. ¿La intervención de las enormes superficies de suelos de su Proyecto el titular quiere decir que estas son insignificantes? 2. No tenemos información que la legislación vigente se restringe a la pérdida de suelos agrícolas. 3. Si bien el titular reconoce: …. "los suelos de vegas y bofedales presentan una pedogénesis particular", no analiza esta pérdida de suelos. 4. Tampoco se analiza la pérdida de suelos para las formaciones xerófitas.*

Respuesta 11.1.98:

La Evaluación de Impacto Ambiental realizada y presentada por el Titular en el EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*", cumple con lo establecido en la letra g) del Artículo 12.- del Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01). Por lo que la predicción y evaluación consideró la información levantada para el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.2.5.

Se debe tener presente que el Reglamento del Sistema Evaluación de Impacto Ambiental es claro en señalar que los impactos definidos sobre esta componente, se basan en la superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación. En tal sentido los terrenos de uso agrícola afectados por el Proyecto representa tan sólo el 0,1% de la superficie total; y que la pérdida de suelo sólo es válida cuando éste presenta alguna aptitud de uso alternativo, que si bien usualmente está ligada a un valor agrológico, también incluye su uso como suelo de fundación o de extracción de materiales. De esta forma, el presente Proyecto plantea el uso del recurso en una de sus tres acepciones (como suelo de fundación), siendo obvio que el uso agrológico es impracticable en el corto y mediano plazo, por lo tanto descartándose un impacto que ligue pérdida del recurso, al estar siendo aprovechado en sus máximas potencialidades.

Es importante mencionar que en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, el Titular reconoce la existencia de vegas y bofedales identificando el Impacto FV1: Pérdida de Flora y Vegetación, para el cual presentó un Plan de Medidas de Mitigación y un Plan de Medidas de Compensación, presentados y detallados en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental. Además, el Titular entregó entre sus Compromisos Voluntarios, el establecimiento de un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale, que cuenta con programas de Investigación y Monitoreo posibles de ser desarrollados.

Entre las actividades se encuentran:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción)
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación)
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción)
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación (Construcción)
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción)

Para Seguimientos se proponen:

- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación)

- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación)
- Seguimiento de flora relocalizada (Operación)
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación)
- Seguimiento de carnívoros (Operación)
- Seguimiento de biodiversidad (Operación)
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación)

Y entre las Investigaciones de largo plazo:

- Plan piloto de mejoramiento de vegas, orientado a la vega Piuquenes y con base en un refugio al ingreso del área protegida. (Operación)
- Plan de seguimiento fenológico de especies con poca información. (Operación)

11.1.99 Se solicita al titular analizar a las generaciones de ruidos declaradas en ANEXO 6-A NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y VIBRACIONES y sus sobreposiciones, especialmente en fase de la construcción (Por ejemplo: Faenas Acueducto – Concentraducto, más tronaduras) para la fauna silvestre cercana, especie por especie (vicuñas, guanacos, avifauna, vizcachas, chinchillas etc.).

Respuesta 11.1.99:

De acuerdo a los antecedentes recopilados en el Capítulo 5 – Línea de Base Ambiental 5.2.2 Ruido y Vibraciones, se realizaron las modelaciones de estimación de ruido tanto para la Etapa de Construcción como de Operación (presentadas en el Anexo 6- A Línea de Base – Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones). En cuanto a la evaluación de Ruido, los resultados se presentan en la Tabla 11-14. Por lo tanto, se observa que para fauna no hay impactos y los valores estimados de ruido cumplen con la normativa de US EPA para fauna silvestre. Sin embargo, en relación al aeródromo se obtuvo que, para zonas próximas al punto N-36, se deberá reubicar sectores asociados a fauna silvestre y en general a todas aquellas zonas que se encuentren al interior de la curva de 85 dB en ambos escenarios.

Tabla 11-14. Cumplimiento de Presión Sonora respecto a la Legislación Aplicable

ETAPA	ACTIVIDADES	D.S Nº 146/97	CÓDIGO DE REGULACIONES FEDERALES (CFR, EE.UU)	NORMA CONFEDERACIÓN SUIZA OPB 814.14	US EPA PARA FAUNA SILVESTRE (PUNTOS 25-34)
CONSTRUCCIÓN	Fuentes Fijas y Frente de Trabajo	Cumple	N/A	N/A	Cumple
	Tronaduras		Cumple		Cumple
	Fuentes Móviles	N/A	N/A	Cumple período diurno y nocturno, excepto: N-6, N-8, N-9, N-10 (período nocturno)	Cumple
OPERACIÓN	Maquinarias/Instalaciones	Cumple			Cumple
	Fuentes Móviles	N/A	N/A	Cumple período diurno y nocturno, excepto N-10 (Período nocturno)	Cumple
	Aeródromo	Cumple Escenario 1 y 2 (excepto N-36, pista 30)	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración Propia, 2011

Pese a lo anterior, a lo largo del Proyecto se adoptarán algunas medidas para disminuir el impacto de ruido, tales como:

- Etapa de Construcción: Control de velocidad e instalación de barreras acústicas para flujo vehicular.
- Etapa de Operación: Control de velocidad del flujo vehicular.
- Aeródromo: Reubicación de fauna.

Respectos a los máximos establecidos para las distintas especies se tiene:

MAMIFEROS	**90 dB**
Niveles de Ruido sobre los **90 dB** es más probable que generen efectos adversos en mamíferos y están asociados a gran número de conductas como retiro de la zona de la fuente de ruido, inmovilidad, o una respuesta fuertemente asustadiza. Niveles de ruido bajo los 90 dB normalmente causan efectos adversos mucho menores. Estudios de laboratorio en animales domésticos mamíferos han indicado que las respuesta conductuales varían de acuerdo al tipo de ruido y a su nivel y que los animales parecen aclimatarse a algún tipo de alteraciones (e. g. Anthony et al. 1959; Bond et al. 1963; Ames y Arehart 1072; Espmark et al. 1974; Ames 1978).	
ROEDORES	**85 - 105 dB**
Investigaciones efectuadas por Moller (1978) y Borg (1979,1981) demostraron que roedores en ambientes donde estaban expuestos a niveles de presión sonora de entre 85 y 105 dB por 10 horas al día, durante la mayor parte de sus vidas, no mostraban ningún cambio significativo en la presión de sangre, peso corporal, consumo de agua, tiempo de vida o enfermedades.	
AVES	**85 dB**
Reporte del comité del "problema del ruido" estableció que para asustar a aves de forma a que abandonan el área era necesario generar un nivel de ruido de 85 dB medidos en el oído del ave. Por otro lado, aves, muchas de las cuales tienen umbrales de audición similares a los de los humanos, se ha demostrado que incurren en pérdida auditiva debido a niveles de ruido de entre 95 a 100 dB (Marler, 1973).	
REPTILES	**95 dB**
Bondello et al. (1979) experimentó con lagartos en laboratorio llegando a la conclusión que sobre los 95 dB(A) de 510 segundos de exposición se generaba una pérdida auditiva.	
Tipo de Fauna	**Máximo recomendado en dB**
Mamíferos	**90**
Aves	**85**
Roedores	**85**
Reptiles	**95**

De este modo, se observar que los menores niveles se encuentran en Aves, por lo que se establece ese como el criterio más restrictivo para Fauna.

Se destaca que existe una baja probabilidad que las faenes de construcción y tronaduras se realicen de manera simultánea en todos los puntos, ya que la modelación considera un número equivalente a la cantidad de receptores, situación que no sucederá en la realidad. De igual modo, se realiza la suma energética entre los niveles para construcción entre fuentes fijas, tronadura y flujo vehicular en su mayor condición de emisión, para fauna.

Tabla 11-15. Niveles de emisión sonora por faenas y sumas energéticas

Punto	Fuente fijas	Tronaduras	Flujo Vehicular	Suma Energética	Máximo Fauna	Evaluación
N-25	52.2	57.5	21.4	58.6	85	Cumple
N-26	14.7	48.7	-	48.7	85	Cumple
N-27	34.8	58.3	-	58.3	85	Cumple
N-28	41.9	59.4	41.9	59.6	85	Cumple
N-29	32	51.9	41.2	52.3	85	Cumple
N-30	32.9	52.5	37.4	52.7	85	Cumple
N-31	22.8	46.2	38.9	47.0	85	Cumple
N-32	-	29.2	-	29.2	85	Cumple
N-33	36	54.7	-	54.8	85	Cumple
N-34	34.5	58.5	41.5	58.6	85	Cumple

-: No influye.

11.1.100 Cuál es el caudal de diseño de la tubería de desvío aguas arriba del depósito de relaves? ¿El diseño de la tubería de desvío tiene en cuenta la captación de los caudales sub- superficiales aguas arriba de los interceptores A, B, C y D?

Respuesta 11.1.100:

El Titular aclara que según lo señalado en el numeral 2.3.6.2 “Sector Cuenca Río Nevado” de la sección 2.3.6 “Plan Integral de Manejo de Aguas” del Capítulo 2 del EIA, el proyecto considera un manejo de aguas de la cuenca donde se ejecutará el proyecto, separando las aguas en; Aguas de Contacto y Aguas de No Contacto, Este último sistema, se explica a continuación.

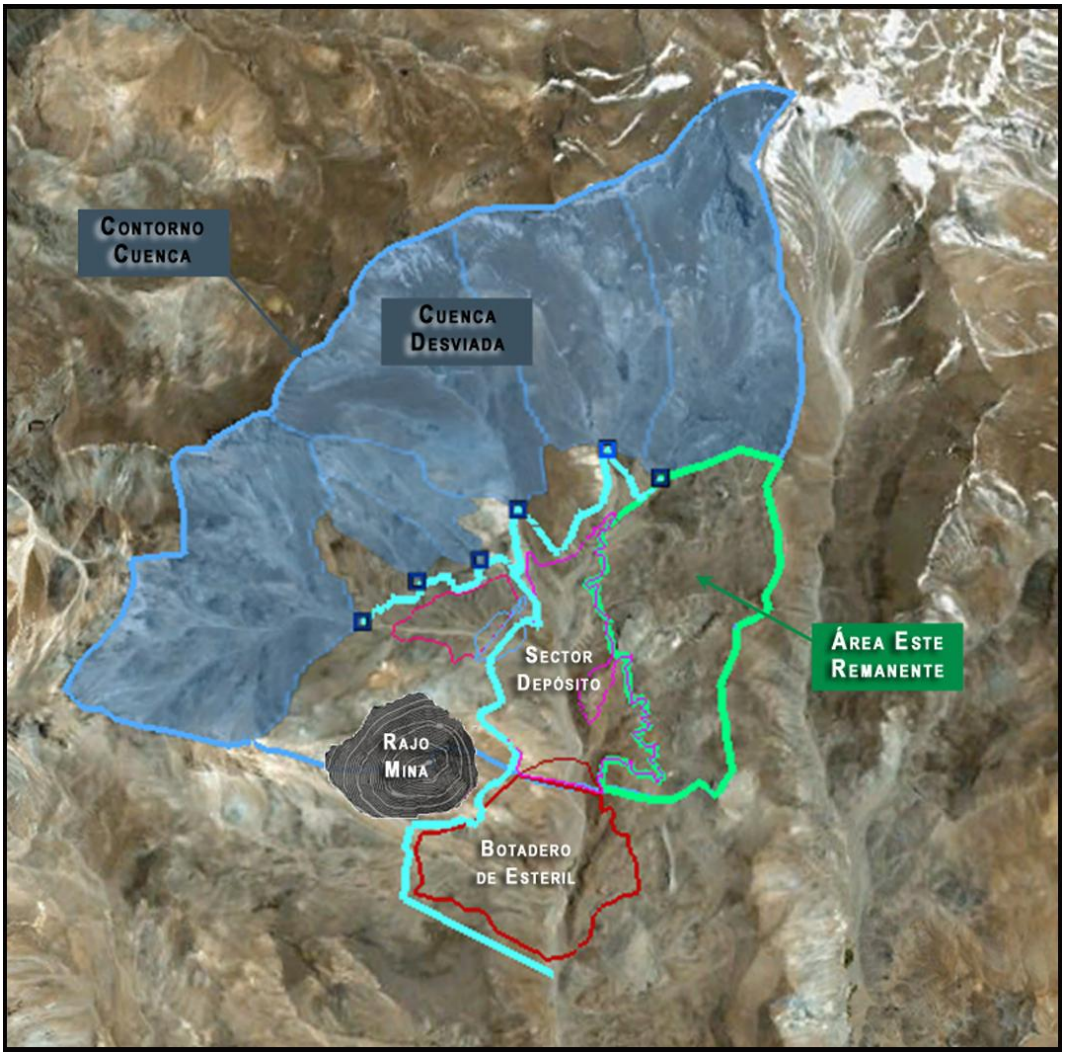
Manejo de aguas de no contacto: El sistema de manejo de aguas de no contacto considera la intercepción y desvío de los flujos correspondientes a caudales de deshielo con período de retorno de T=100 años. Las seis (6) obras de intercepción proyectadas abarcan un área aproximada de 49 Km2 de la subcuenca donde se emplaza el proyecto, y permite la desviación de los caudales de deshielo de ésta.

Lo que corresponde al sector Este representa una fracción menor del total del área, como se puede ver en la Figura 11-12, y es un sector de menor rendimiento hidráulico por cuanto se encuentra a menor altitud, por lo que el aporte al caudal de deshielo es inferior a las subcuencas incluidas en el diseño del desvío. Por otro lado, el sector Este se caracteriza por sus fuertes pendientes y afloramientos rocosos, que dificultan la construcción y mantención de la plataforma de acceso y monitoreo para el sistema de desvío.

Todos estos antecedentes fueron considerados en la evaluación del diseño final del sistema de desvío de aguas de no contacto, el que prioriza la captación de las principales subcuencas nivales y la construcción y mantención de la plataforma de acceso que permitirá la observación de esta conducción durante la operación, bajo estándares de seguridad propios de una faena de este tipo.

Según lo señalado por el Titular en el punto 2.3.6.2.1 “Tubería de desvío - Muros de Control de Avenidas de Detritos” del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA, aguas arriba de las obras de intercepción, se proyecta la construcción de muros de control de avenidas de detritos que retengan los flujos de detritos que puedan generarse y que permitan conducir sólo el agua contenida en el flujo.

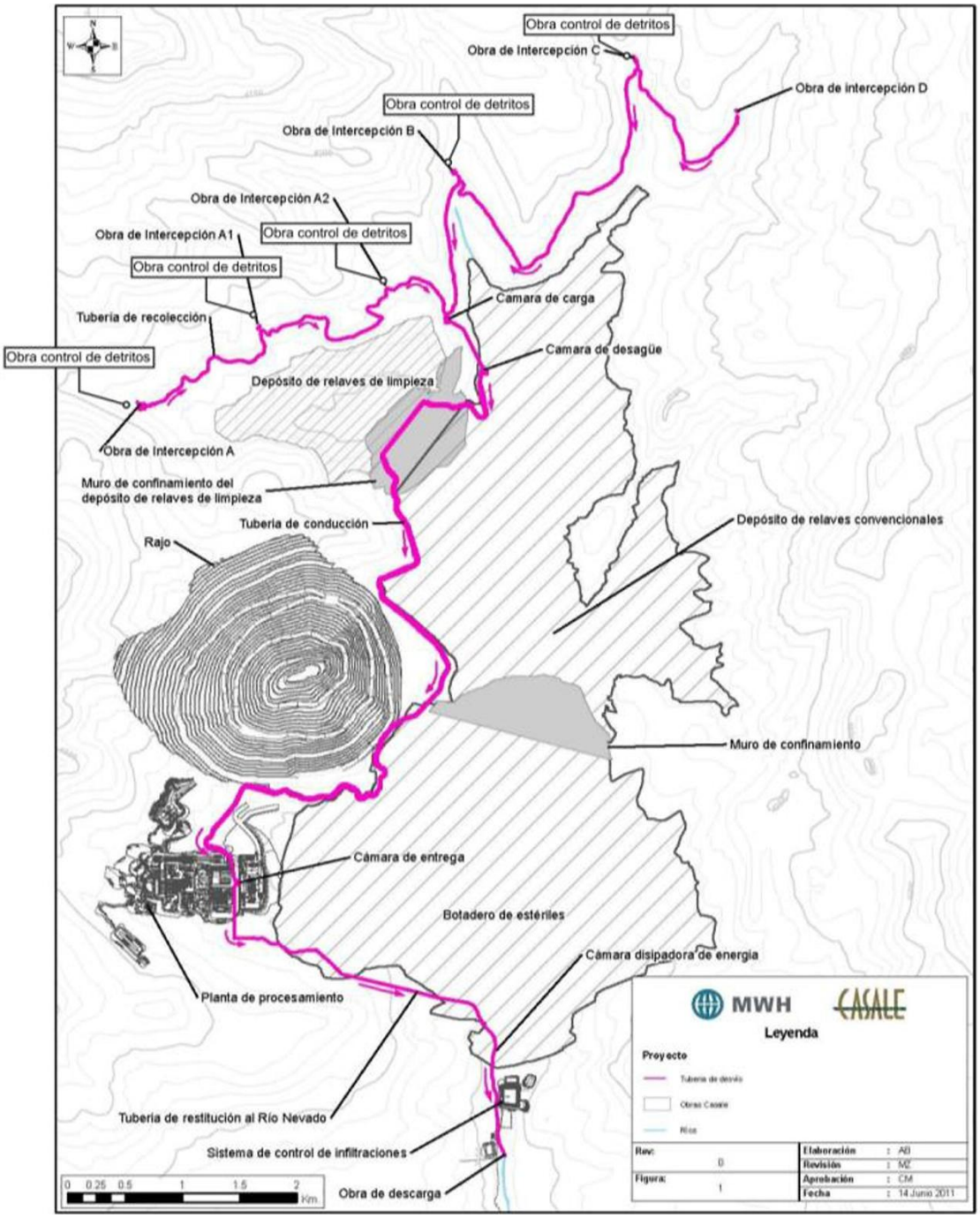
Figura 11-12. Disposición general subcuenca aportante.



Las obras de control de detritos son estructuras de gaviones, construidos con materiales granulares presentes en el área, de baja altura (menores a 5 m). Son estructuras filtrantes, que permiten el escurrimiento de los flujos de aguas naturales, a la vez que permiten la contención de los posibles detritos que puedan desprenderse producto del flujo. Al retener los detritos, se asegura un escurrimiento adecuado de las aguas naturales del desvío reduciendo la posibilidad de que los materiales granulares que se desprendan obstruyan la entrada de las obras de intercepción y colmaten el sistema de conducción hacia el Río Nevado

Las obras de control de detritos se ubican entre 100 y 200 metros aguas arriba de cada una de las obras de intercepción de aguas naturales que se emplazan aproximadamente entre las cotas 4130 m s.n.m. y 4170 m.s.n.m., por lo que no se restringe su construcción sólo al depósito de relaves de limpieza. La ubicación de estas las obras de intercepción y de las de contención de detritos, se muestra en la disposición general del sistema de desvío (Figura 2-16 del acápite 2.3.6.2.1), complementada en la Figura 11-13:

Figura 11-13. Disposición General Desvío de Aguas Naturales

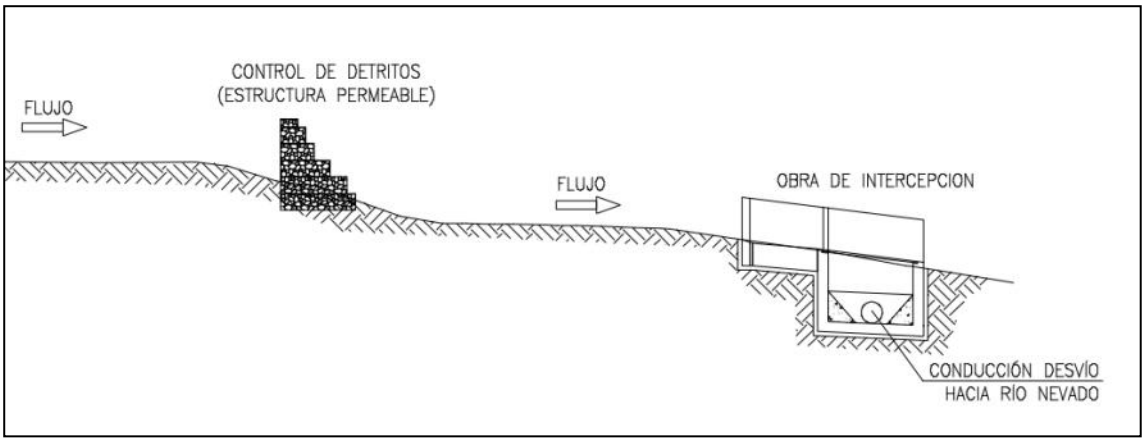


La tubería de conducción de agua de no contacto, es de HDPE (High Density Polyethylene – Polietileno de Alta Densidad), de diámetro variable según se vayan incorporando los distintos caudales provenientes de las obras de intercepción. El HDPE es un material ampliamente utilizado en la minería, que posee ventajas en cuanto a flexibilidad -lo que permite que se adapte a la curvatura de la topografía-, resistencia estructural, eficiencia hidráulica y durabilidad.

La tubería para la conducción del desvío de aguas naturales se ubica sobre una plataforma que permite el acceso a ésta en toda su extensión y se utiliza como camino operacional para recorrer el contorno del depósito de relave en la ladera poniente, como se muestra en la Figura 11-13. Debido a esta característica, siempre se encuentra con acceso permanente, por lo que no hay instalaciones que obstruyan el acceso.

En la Figura 11-14 se muestra el esquema de disposición de las obras de control de detritos, aguas arriba, y obra de intercepción, aguas abajo, así como el sentido de escurrimiento del flujo en el eje de la subcuenca a desviar. La conducción del desvío, que permite reincorporar el flujo en el Río Nevado. Tal como se observa en esta figura, las obras tipo de intercepción se ha diseñado para captar no sólo aguas superficiales, sino además una porción importante de flujos subsuperficiales o flujos subterráneos más someros, cuya cantidad va a depender de las condiciones específicas de cada punto de control. La información final sobre los montos de agua subterránea que intercepte cada punto de captación será conocida una vez que se prepare la ingeniería de detalle.

Figura 11-14. Sección tipo obra de intercepción



11.1.101 En el EIA el titular señala: "Las 6 obras de intercepción abarcan un área total de aproximadamente 49 km2, de cuencas afluentes a los depósitos de relaves. En la tabla 2-37 se expone el área aproximada de las subcuencas y el caudal de diseño aproximado para cada subcuenca para T= 100 años" ¿El titular realizó aforos en estas subcuencas que permitieran medir los caudales de deshielo en años húmedos y a su vez comparar con los caudales de diseño para T= 100 años?

Respuesta 11.1.101:

Los análisis hidrológicos realizados para diseñar las obras de protección fueron desarrollados siguiendo los lineamientos definidos por la Dirección General de Aguas para zonas sin control fluviométrico. No se realizaron aforos específicos para probar los cálculos realizados, pero sí se realizaron comparaciones y análisis en secciones más bajas de la cuenca como el punto SW04.

Estos caudales de diseño son definidos de tal manera de garantizar la seguridad de las obras a diseñar para el control de las aguas no contactadas, lo que además se realiza con la inclusión de factores de seguridad adicionales en los diseños de obras.

11.1.102 ¿Cuál es el caudal de la crecida máxima más probable nival aguas arriba de las áreas de planta y acopio de sulfuros y por el contorno de pila de lixiviación? ¿En que estaciones el titular midió la nieve caída? Todos los cálculos hidrológicos realizados por el titular no han considerado la precipitación nival, por lo cual para los cálculos de obras no se ha tenido en cuenta la precipitación sólida, esto permite suponer que las obras están subcalculadas y en años húmedos pueden ocurrir eventos no planificados.

Respuesta 11.1.102:

Tal como se señala en la Sección 2.3.6.2.2 Canales de contorno del EIA del Proyecto, la pila de lixiviación contará con un sistema de drenaje para colectar tanto las posibles filtraciones desde el revestimiento como las aguas sub-superficiales que pudiesen estar presentes en la fundación. Este sistema estará compuesto de dos drenes con la capacidad de conducir los flujos sub-superficiales originados por la ocurrencia de una Crecida Máxima Probable.

La sección de los drenes debajo de la pila de lixiviación se separa de la sección de los drenes aguas abajo del muro de contención, por medio de una barrera de arcilla. Aguas arriba de la barrera de arcilla o debajo de la pila, los drenes son en sección tipo “dren francés” (enrocado y tubería perforada) y se encontrarán revestidos con geotextil. Agua debajo de la barrera de arcilla, la conducción es en tubería cerrada.

Los drenes reportarán a una piscina de colección ubicada en el área del sistema de control de infiltraciones, al sur de la zona de emplazamiento del botadero de estériles. Esta piscina se describe en la sección 2.3.6.2.4 del EIA del Proyecto, indicada como piscina pila de lixiviación.

Todos los análisis hidrológicos realizados para diseñar las obras de protección fueron desarrollados siguiendo los lineamientos definidos por la Dirección General de Aguas para zonas sin control fluviométrico, en las cuales se incorpora de manera indirecta la información nival disponible a nivel regional, lo que es la base de esta metodología.

11.1.103 El proyecto no ha presentado los cálculos base de diseños de sus obras, como canales de desvío, canales de captación de aguas de contacto, las respectivas obras de captación, las diversas piscinas de emergencia y de proceso. Sin esta información no se puede evaluar la seguridad ambiental, que ofrece el Proyecto. Se solicita a los nombrados cálculos en forma reproducible.

Respuesta 11.1.103:

Todos los análisis hidrológicos realizados para diseñar las obras de protección fueron desarrollados siguiendo los lineamientos definidos por la Dirección General de Aguas para zonas sin control fluviométrico, en las cuales se incorpora de manera indirecta la información nival disponible a nivel regional, lo que es la base de esta metodología.

La información de detalle de los diseños forma parte de los permisos sectoriales que se tramitarán con la DGA en su oportunidad.

Adicionalmente, según lo señalado en el numeral 2.3.6.2 “Sector Cuenca Río Nevado” de la sección 2.3.6 “Plan Integral de Manejo de Aguas” del Capítulo 2 del EIA, el proyecto considera un manejo de aguas de la cuenca donde se ejecutará el proyecto, separando las aguas en; Aguas de Contacto y Aguas de No Contacto, los cuales se explican a continuación.

- **Manejo de aguas de no contacto:**

El sistema de manejo de aguas de no contacto considera la intercepción y desvío de los flujos correspondientes a caudales de deshielo con período de retorno de T=100 años. Las seis (6) obras de intercepción proyectadas abarcan un área aproximada de 49 Km2 de la subcuenca donde se emplaza el proyecto, y permite la desviación de los caudales de deshielo de ésta.

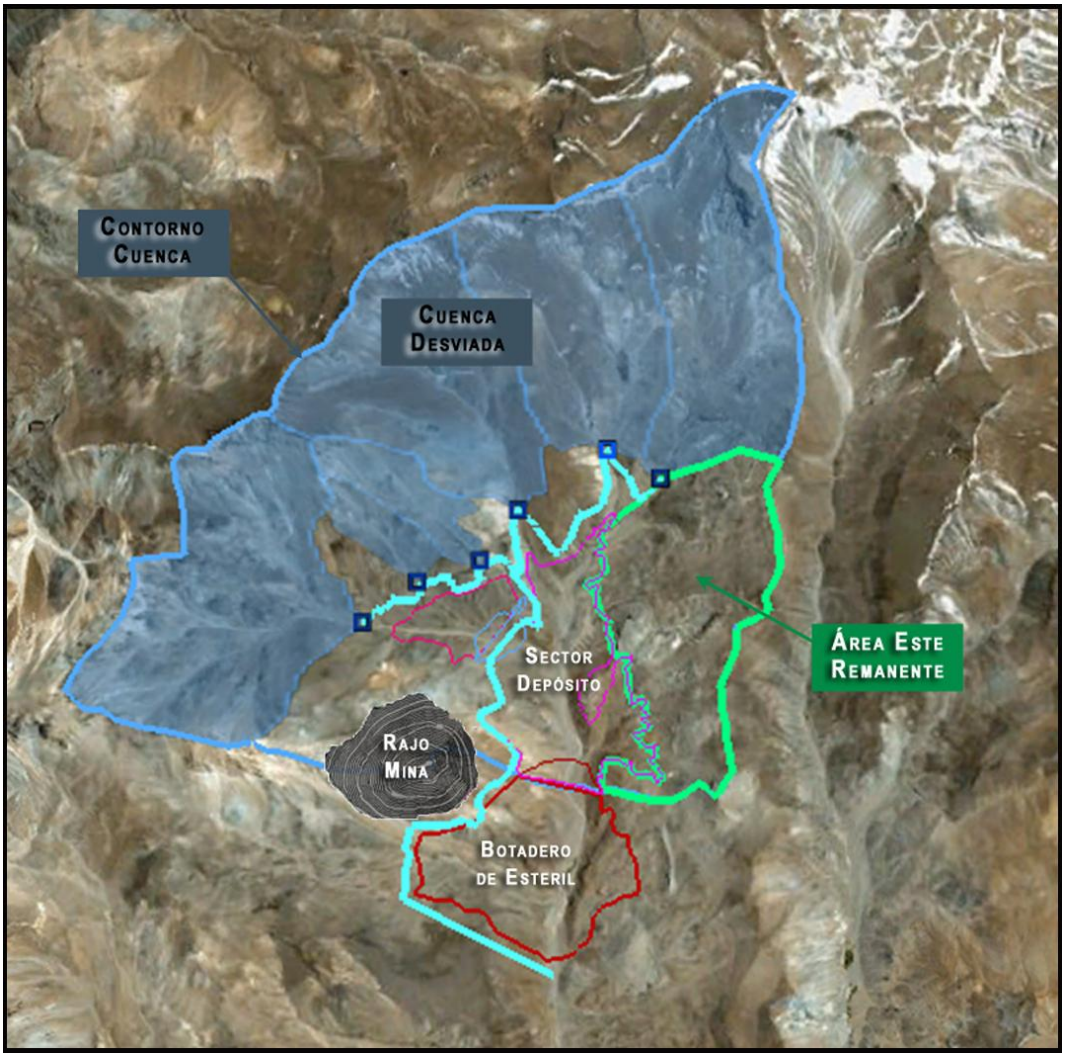
Lo que corresponde al sector Este representa una fracción menor del total del área, como se puede ver en la Figura 11-15, y es un sector de menor rendimiento hidráulico por cuanto se encuentra a menor altitud, por lo que el aporte al caudal de deshielo es inferior a las subcuencas incluidas en el diseño del desvío. Por otro lado, el sector Este se caracteriza por sus fuertes pendientes y afloramientos rocosos, que dificultan la construcción y mantención de la plataforma de acceso y monitoreo para el sistema de desvío.

Todos estos antecedentes fueron considerados en la evaluación del diseño final del sistema de desvío de aguas de no contacto, el que prioriza la captación de las principales subcuencas nivales y la construcción y mantención de la plataforma de acceso que permitirá la observación de esta conducción durante la operación, bajo estándares de seguridad propios de una faena de este tipo.

Según lo señalado por el titular en el punto 2.3.6 Plan Integral de Manejo de Aguas 2.3.6.2 Sector Cuenca Río Nevado -2.3.6.2.1 Tubería de desvío -Muros de Control de Avenidas de Detritos, Aguas arriba de las obras de intercepción, se proyecta la construcción de muros de

control de avenidas de detritos que retengan los flujos de detritos que puedan generarse y que permitan conducir sólo el agua contenida en el flujo.

Figura 11-15. Disposición general subcuenca aportante.

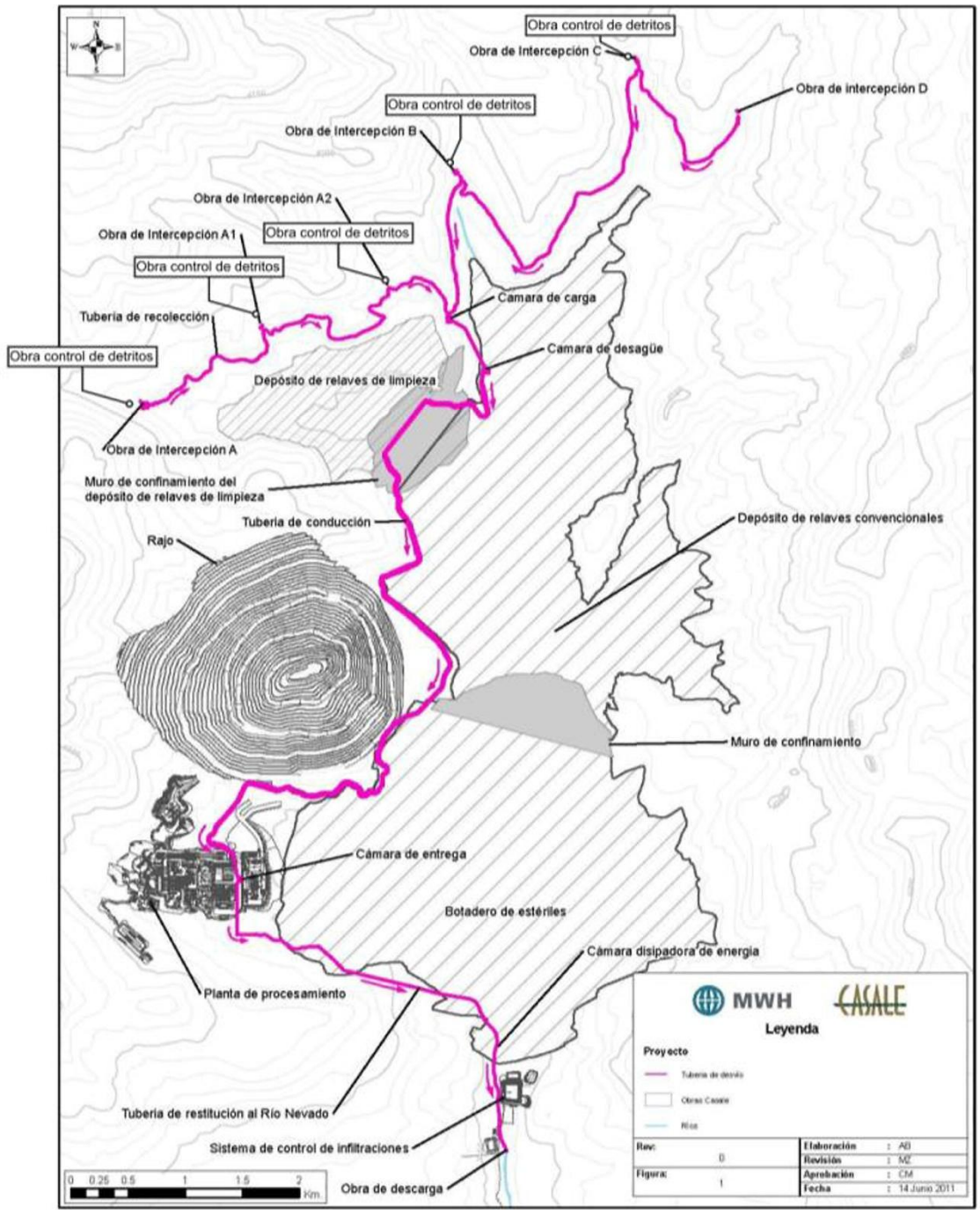


Las obras de control de detritos son estructuras de gaviones, construidos con materiales granulares presentes en el área, de baja altura (menores a 5 m). Son estructuras filtrantes, que permiten el escurrimiento de los flujos de aguas naturales, a la vez que permiten la contención de los posibles detritos que puedan desprenderse producto del flujo. Al retener los detritos, se asegura un escurrimiento adecuado de las aguas naturales del desvío reduciendo la posibilidad de que los materiales granulares que se desprendan obstruyan la entrada de las obras de intercepción y colmaten el sistema de conducción hacia el Río Nevado

Las obras de control de detritos se ubican entre 100 m a 200 m aguas arriba de cada una de las obras de intercepción de aguas naturales que se emplazan aproximadamente entre las cotas 4130 m s.n.m. y 4170 m.s.n.m., por lo que no se restringe su construcción sólo al depósito de

relaves de limpieza. La ubicación de estas las obras de intercepción, y de las de contención de detritos, se muestra en la disposición general del sistema de desvío (Figura 2-16 del acápite 2.3.6.2.1), complementada en la Figura 11-16:

Figura 11-16. Disposición General Desvío de Aguas Naturales



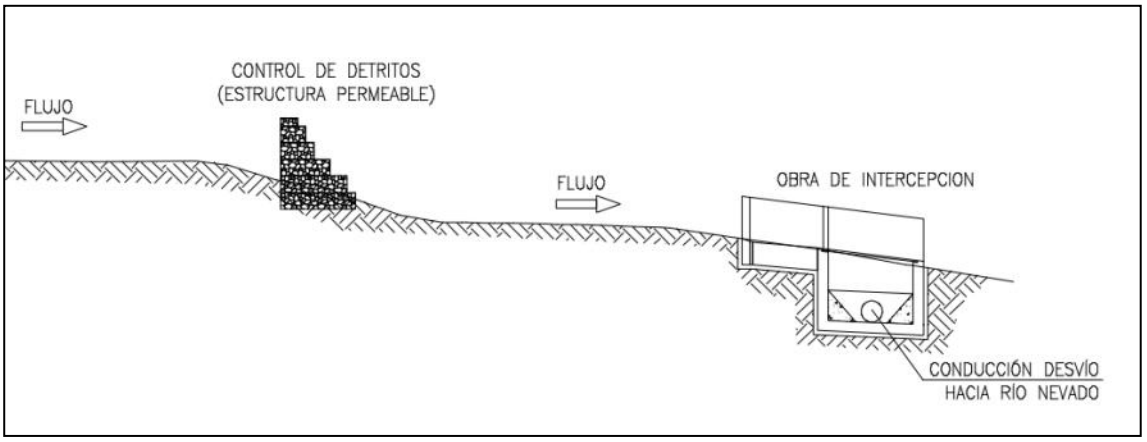
La tubería de conducción de agua de no contacto, es de HDPE (High Density Polyethylene – Polietileno de Alta Densidad), de diámetro variable según se vayan incorporando los distintos

caudales provenientes de las obras de intercepción. El HDPE es un material ampliamente utilizado en la minería, que posee ventajas en cuanto a flexibilidad- lo que permite que se adapte a la curvatura de la topografía-, resistencia estructural, eficiencia hidráulica y durabilidad.

La conducción del desvío de aguas naturales se ubica sobre una plataforma que permite el acceso a ésta en toda su extensión, y se utiliza como camino operacional para recorrer el contorno del depósito de relave en la ladera poniente, como se muestra en la Figura 11-16. Debido a esta característica, siempre se encuentra con acceso permanente, por lo que no hay instalaciones que obstruyan el acceso.

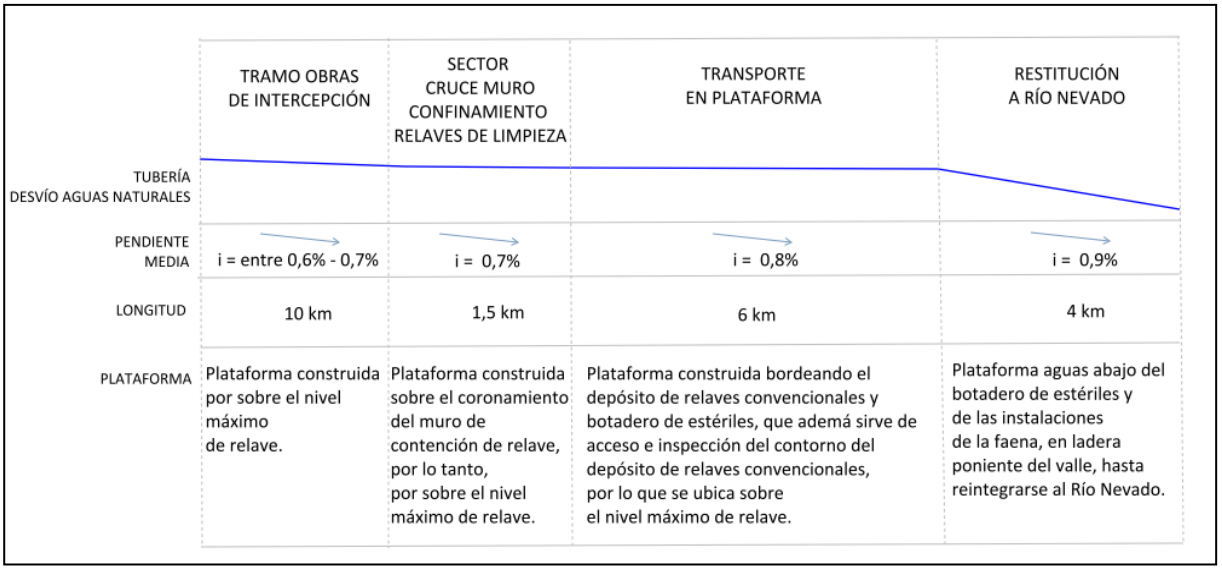
En la Figura 11-17 se muestra el esquema de disposición de las obras de control de detritos, aguas arriba, y obra de intercepción, aguas abajo, así como el sentido de escurrimiento del flujo en el eje de la subcuenca a desviar. La conducción del desvío, que permite reincorporar el flujo en el Río Nevado.

Figura 11-17. Sección tipo obra de intercepción



En la Figura 11-18 se muestran los tramos del desvío, indicando el contexto de ubicación de la plataforma sobre la que está ubicada la tubería del desvío. En general, se ubica sobre el nivel de relave, bordeando el contorno de éste. Existe un tramo donde la tubería se ubica sobre el coronamiento del muro de contención de los relaves de limpieza, por sobre el nivel máximo de relave, mientras la restitución al Río Nevado se realiza en una plataforma aguas abajo de las instalaciones del botadero de estériles.

Figura 11-18. Tramos del desvío de aguas naturales



- **Manejo de aguas de contacto**

Desde aguas arriba, las eventuales filtraciones provenientes del depósito de relaves y estériles son captadas y conducidas en forma controlada por el sistema de drenaje hacia aguas abajo, donde se ubican las distintas instalaciones del sistema.

El sistema de control de infiltraciones, tiene como principales características y objetivos los siguientes:

- Sistema ubicado aguas abajo de las instalaciones del proyecto.
- Ubicación basada en el modelo hidrogeológico.
- Ultimo sistema para asegurar el cumplimiento de los compromisos ambientales (calidad y cantidad).

En términos generales, el sistema está conceptualizado en modo de proveer una serie de sistemas y elementos que en su conjunto constituyen unidades de manejo controlado de aguas de contacto e intercepción de éstas en forma consecutivas. Las obras se diseñan considerando que las variaciones de permeabilidad entre distintos medios permiten crear vías preferentes para que las filtraciones escurran, limitando estos escurrimientos a las capas superiores del estrato sedimentario basal (aluvial). Por otro lado, de acuerdo a los antecedentes hidrogeológicos del área (pruebas de bombeo, de permeabilidad a piezómetros), el nivel de la napa subterránea se encuentra a profundidades entre 4 y 7 m de profundidad.

El sistema contempla los siguientes componentes, mostrados en las Figura 11-19 y en Figura 11-20.

- Piscina desarenadora

- Piscina de agua de contacto
- Muro revestido (geomembrana)
- Muro cut-off (hormigón plástico)
- Inyecciones en roca

La primera de estas obras es la piscina desarenadora, donde se decantan los posibles sólidos que pudieran traer las filtraciones desde el dren.

Contigua a la piscina desarenadora se encuentra la piscina de aguas de contacto, que recibe los reboses luego de que hayan sedimentado los sólidos. Esta piscina permanece gran parte del tiempo vacía, pues se ha diseñado para operar a plena capacidad durante eventos hidrológicos extremos, otorgándole seguridad al sistema durante estos eventos.

Entre ambas piscinas y bajo el piso de la piscina de contacto se ubica una zanja drenante transversal, como se muestra en la Figura 11-19 y Figura 11-20 (referencia Figura 2-22 del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA) elemento integrador de ambas obras y que capta las posibles filtraciones de aguas de contacto que vienen por el acuífero. La zanja drenante está dotada de un sistema de bombas de pozo profundo que permiten extraer los flujos captados, manteniendo permanentemente la disponibilidad de captación y garantizando la vía preferencial para las aguas de contacto.

Figura 11-19. Esquema general del sistema cortafuga

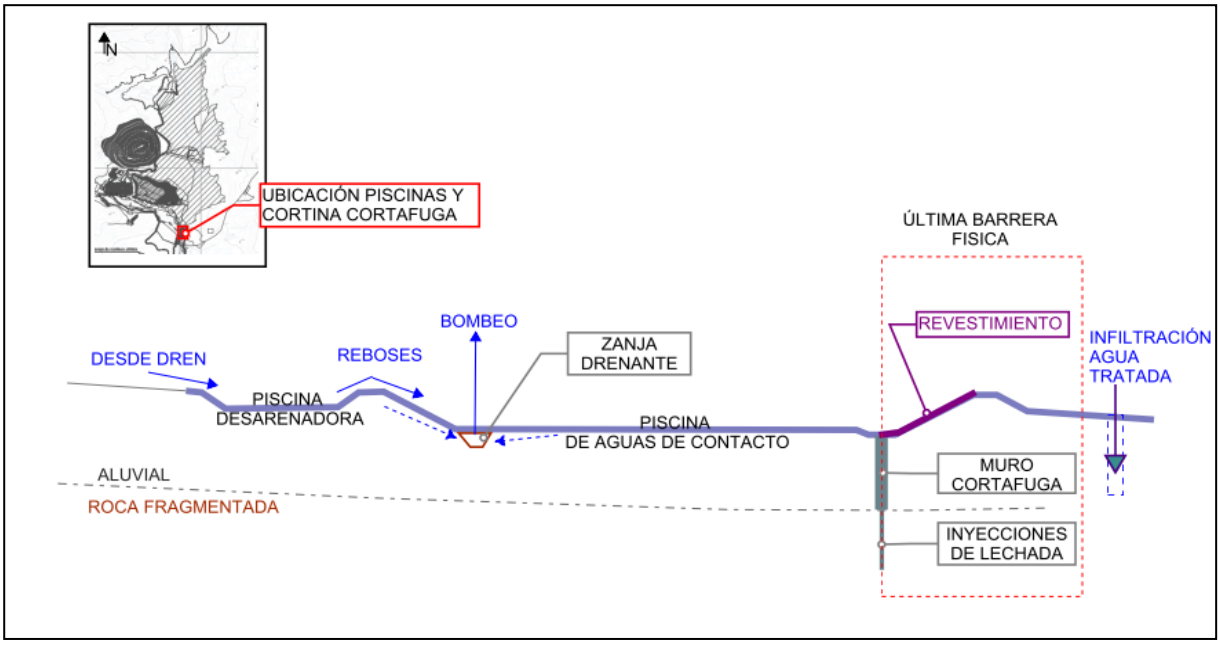
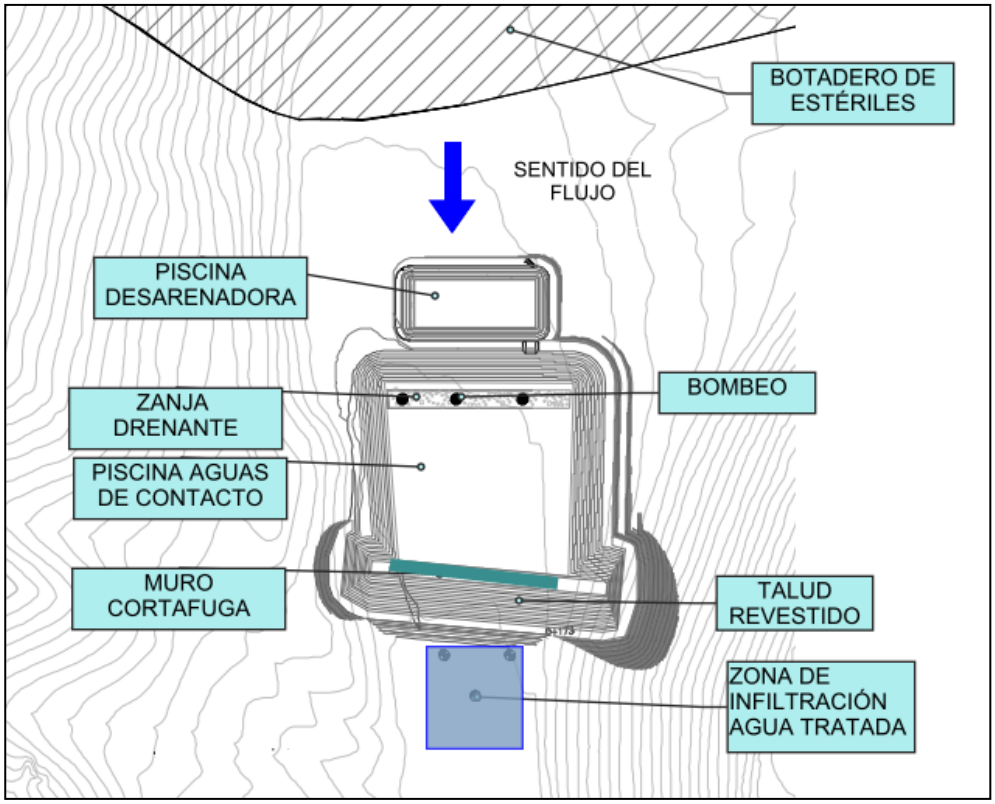
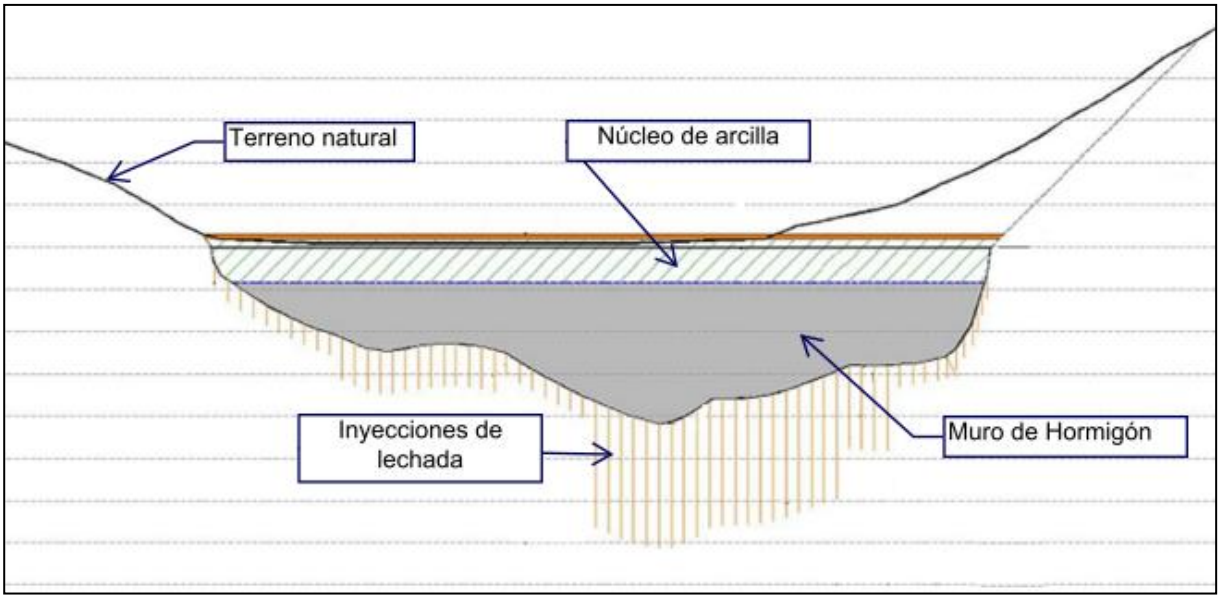


Figura 11-20. Esquema general en planta del sistema cortafuga



En el nivel del talud de aguas abajo de la piscina de aguas de contacto, se ubica la cortina cortafuga: última barrera física que limita el escurrimiento de aguas de contacto hacia el valle. Esto se logra mediante la construcción de un muro cortafuga, construido con hormigón plástico a lo ancho del valle, que transversalmente abarca el estrato de relleno aluvial hasta la roca, e inyecciones de lechada en la roca fracturada para sellar toda zona de menor calidad geotécnica. En la Figura 11-21 se muestra una sección transversal de la cortina cortafuga y los elementos que la constituyen.

Figura 11-21. Sección transversal muro cortafuga



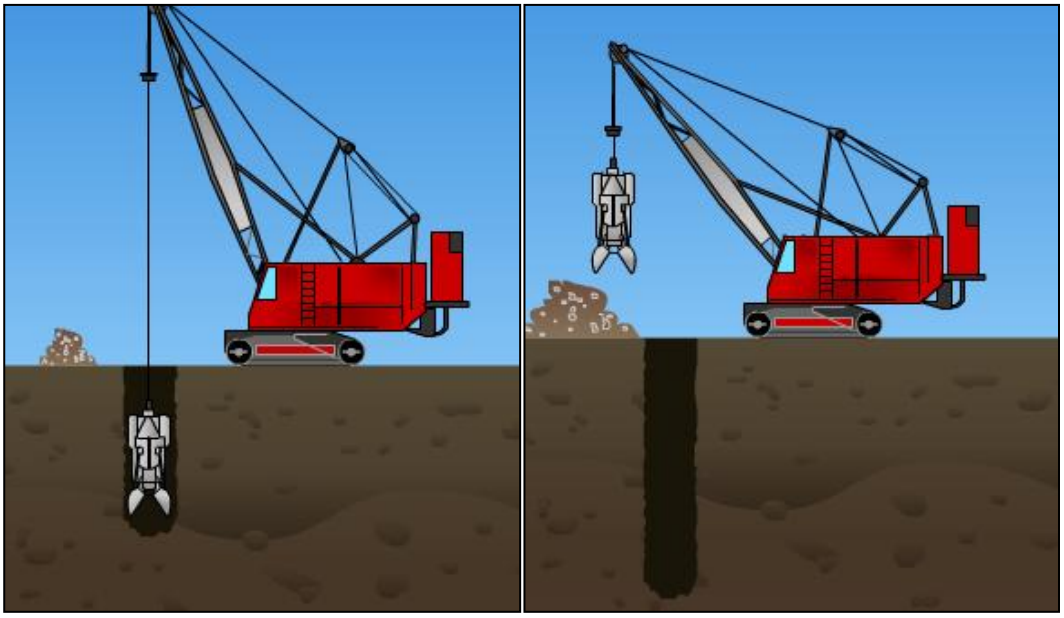
El esquema descrito asegura que la eventual agua de contacto es captada aguas arriba del muro cortafuga y enviada al proceso, con lo que no hay descarga de ésta fuera del área del proyecto. En este esquema no tiene mayor beneficio impermeabilizar la piscina desarenadora pues se busca controlar las eventuales filtraciones por la zanja dren y el muro cortafuga ubicadas inmediatamente aguas abajo.

Finalmente, el proyecto considera que aguas abajo de la cortina cortafuga se infiltran aguas tratadas en la planta de osmosis inversa, que cumplen la calidad requerida por la línea base del cauce del río Nevado.

Respecto a la construcción del muro cortafuga, cabe mencionar que lo que se busca es obtener una barrera estanca mediante una pared moldeada en base a hormigón plástico, y una cortina de inyecciones de lechada de cemento en la roca que den plena seguridad de su eficiencia. La construcción requiere de la realización de las siguientes actividades, las que se ilustran en las Figuras siguientes.

a) Excavación de una zanja en la zona donde se construye el muro cortafuga.

Figura 11-22. Excavación de la zona



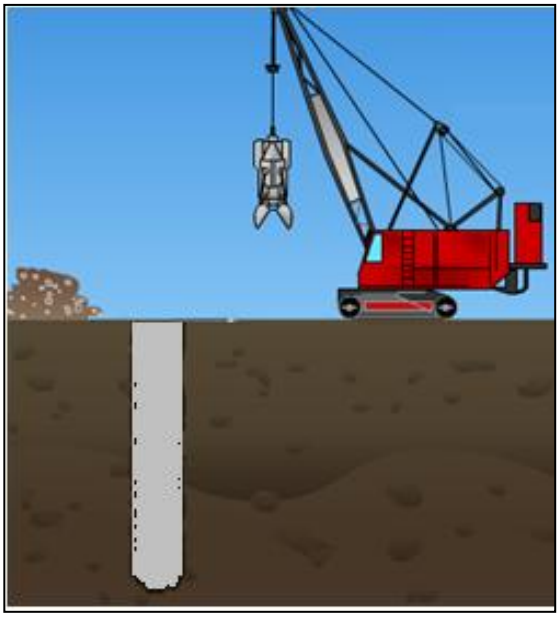
b) Estabilización de las paredes de la zanja, durante la ejecución de la excavación y hasta el término de los rellenos con hormigón, utilizando una mezcla de bentonita.

c) Control del fondo de la excavación a fin de asegurar que ésta ha penetrado en la roca.

d) Limpieza del fondo de la excavación para eliminar sedimentos, residuos de perforación u otros materiales inaceptables para el funcionamiento futuro del muro cortafuga. En este sentido, se deben eliminar todas las piedras sueltas, partículas y sedimentos, y efectuar un control total del sector a rellenar con hormigón.

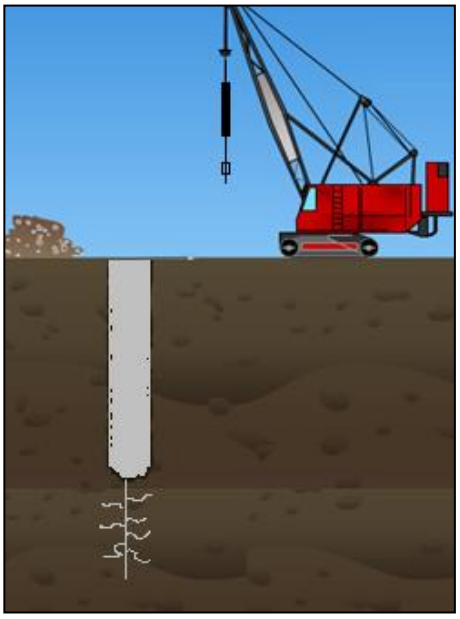
e) Colocación del hormigón dentro de la excavación. El hormigón será colocado en forma continua, controlando regularmente el flujo de éste para garantizar que su colocación se ha realizado sin segregación ni atascos.

Figura 11-23. Hormigonado



f) Adicionalmente, para asegurar que la permeabilidad de la roca, el diseño incorpora inyecciones de lechada de cemento en la parte inferior del muro cortafuga.

Figura 11-24. Inyecciones de lechada en la base



A lo largo de toda la construcción, se implementan procedimientos y métodos de control y verificación de las obras, de las profundidades requeridas y de la calidad de los materiales, para garantizar la eficiencia del muro cortafuga.

Para la construcción de la cortina cortafuga se requiere deprimir la napa freática en el tramo y en la profundidad donde se ejecuta la obra, pues la presencia de agua durante la construcción va en detrimento de la efectividad futura de ésta.

La depresión de la napa es un abatimiento temporal, circunscrito al período en que se realiza la construcción de la cortina cortafuga y no considera almacenamiento de agua, pues el objetivo es desviar flujos para que no interfieran durante el proceso de construcción de la pared e inyecciones con lechada.

Este procedimiento se realiza mediante un sistema de bombeo que capta las aguas subterráneas inmediatamente aguas arriba de la pared cortafuga, y las reincorpora a la tubería de desvío temporal de aguas del río Nevado, para ser devueltas inmediatamente aguas abajo.

Cabe mencionar, que de acuerdo a lo señalado en el programa de seguimiento de monitoreo de las aguas del río Nevado durante la construcción, descrito en el Anexo 2-J del Capítulo 2 "Descripción del Proyecto" del EIA, se considera la instalación de una estación de monitoreo de caudal y de parámetros físicos-químicos de calidad de agua en la estación SW-04, aguas abajo del área del proyecto en río Nevado antes de junta con río Gallina.

11.1.104 El tal llamado "depósito de relaves de limpieza" es una de las partes ambientalmente más sensibles de todo el Proyecto, por su contenido de cianuro. Además, la denominación particular del depósito es una tergiversación de los hechos. Primero de "limpieza" no tiene nada y segundo se trata de un depósito de ripios provenientes de la cianuración. Preocupa el emplazamiento del depósito de ripios pegado a los relaves "convencionales". La separación solamente de un muro con carpeta en un solo lado parece ser insuficiente. Además el proponente debería describir las consecuencias ambientales, para el caso de una contingencia, que se mezclan estos dos tipos de desechos mineros masivos, de distintas características, donde los impactos se potenciarían. ¿Cuáles serían las medidas?

Respuesta 11.1.104:

Como se ha mencionado, una de las optimizaciones realizadas al proyecto Cerro Casale dice relación con la implementación de un sistema de depositación y manejo segregado de los relaves de limpieza. Para ello se ha considerado que el área de almacenamiento de estos relaves tenga un elemento que actúe para reducir la permeabilidad de la base y confinar la pulpa depositada. El elemento que mejor se ajusta a la condiciones del proyecto y de la topografía es una geomembrana, la que se emplaza en toda la superficie de inundación de los relaves, como se menciona en el acápite 2.3.2.4 del Capítulo 2. Este revestimiento se realiza en toda la base de la cubeta y el talud del muro en contacto con estos relaves de limpieza, a lo largo de toda la vida útil del depósito, lo que permite contener el material y sus compuestos en el área definida para tal propósito, sin comunicación con otras unidades.

Adicionalmente, en ambos taludes del muro se proyecta la construcción de un revestimiento con material granular (aluvial), filtro del relave de limpieza y el convencional. La función de estos revestimientos, tanto aguas abajo como aguas arriba, es específicamente la de actuar como

elemento de limitación al paso de los relaves de limpieza y convencionales, lo que se logra a partir de la aplicación de las leyes de filtro considerando las características granulométricos de estos relaves y el material aluvial.

En resumen, el depósito de relaves de limpieza cuenta con su sistema de contención de relave mediante membrana, y mediante revestimientos granulares diseñados para actuar de filtros de los relaves contiguos – de limpieza o convencionales-.

El depósito de relaves de limpieza está diseñado para manejar de acuerdo a estándares de seguridad la Crecida Máxima Probable nival al interior de éste, el mayor evento hidrológico que podría producirse. Por ello, el muro de contención está definido en función del almacenamiento de los relaves y del volumen asociado a este evento hidrológico extremo. De este modo, el diseño garantiza que el manejo de la Crecida Máxima Probable sea autónomo e independiente de la capacidad de bombeo de la operación, de la disponibilidad de energía y de cualquier consideración operacional relacionada con los sistemas de impulsión.

En particular, el sistema de recuperación de agua, está proyectado para reintegrar al proceso agua desde la laguna en condiciones de operación normal del depósito, independientemente de las variaciones hidrológicas. Sin desmedro de lo anterior, el diseño de los sistemas de recuperación de agua considera variaciones típicas del diseño de estas unidades del orden de +10% a +20%, funcionales a los rangos tipo de una operación minera, y considera un sistema de bombeo con capacidad estimada para un caudal variable de entre 10% y 20% de los 1047 l/s, caudal total estimado a recuperar desde el total de depositación de relave (Ref. Tabla 1-1 Capítulo 1.1.2 del presente EIA).

11.1.105 No existe evaluación del acopio de sulfuros al respecto de su generación de Drenaje Ácido de Roca (D.A.R.). Además la plataforma del acopio de sulfuros esta construida de material de estériles.

Respuesta 11.1.105:

De acuerdo a lo indicado en la respuesta a la observación 1.2.10 del presente Adenda, el Titular aclara que el acopio de sulfuros cuenta con un sistema de drenes que captará las infiltraciones y las conducirá al depósito de relaves convencionales, tal como se describe en la sección 2.3.6.2.3 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA.

Concordante con lo anterior, se informa que los drenes citados serán construidos previamente a la depositación de material, de acuerdo a la metodología convencional a todos los drenes que se presentan al interior de este capítulo. Además para estas actividades rige, en lo pertinente, lo dispuesto por el Plan de Manejo de Aguas para la Fase de Construcción (Anexo 2-F del EIA). Posterior a la implementación de estos drenes se depositará el material.

También se construirá con anterioridad a la depositación, los canales de contorno superiores a esta estructura que evitarán el contacto de aguas y las desviarán hacia las cotas inferiores del

proyecto, en quebradas que presentan como nivel de base de restitución el cauce del río Nevado.

Cualquier eventual infiltración que durante la operación no sea captada por este sistema se conducirá hacia el Sistema de Control de Infiltración principal, descartando cualquier contaminación aguas abajo de las obras/actividades del Proyecto.

11.1.106 Se declaró (2.2.8 Vida Útil, Descripción Cronológica y Fecha de Inicio de Ejecución), que la construcción del proyecto comienza en el primer trimestre del año 2013 y tiene una duración de 4 años. ¿Cómo se entiende, que en Tabla 2-2. Actualización Plan Minero se señale que el Inicio de extracción es en el año 2014?

Respuesta 11.1.106

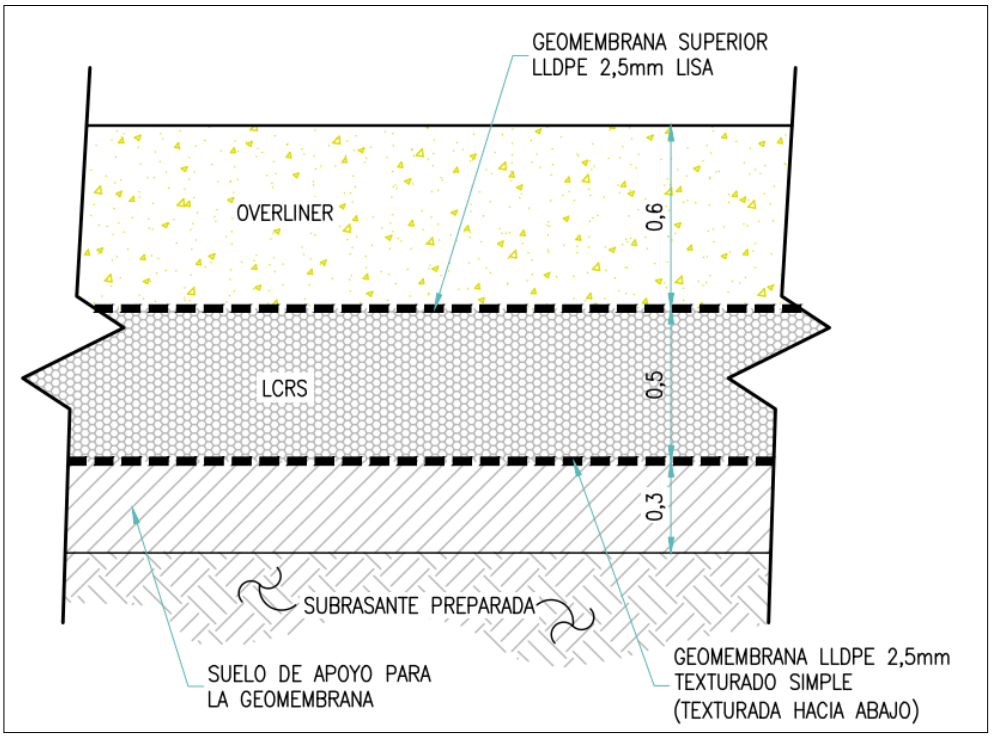
La fase de construcción durará 4 años. Esto sin perjuicio de que haya algunas actividades de construcción que continúen hasta el año 5 (descritas en el punto 2.3.6.2.5 del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA).

11.1.107 Se requiere la detallada descripción del sistema instrumentalizado de detección de infiltraciones en Pila de lixiviación.

Respuesta 11.1.107:

De acuerdo a lo señalado por el Titular en la respuesta 8.1.19, en el área de almacenamiento de solución lixiviada, se utilizará un sistema de revestimiento de doble geomembrana, entre las cuales se colocará un relleno drenante de 0.5 m de espesor, para así poder contar con un sistema de recuperación de filtraciones (LCRS), como se muestra en la Figura 11-25.

Figura 11-25. Sistema de Revestimiento Doble.



El material del LCRS, de acuerdo a la especificación técnica de movimientos de tierra, consiste en material procesado para el drenaje libre para su uso en el LCRS. Este material deberá cumplir con la siguiente especificación.

Tabla 11-16. Especificaciones material procesado.

Tamiz Estándar	Porcentaje que pasa en peso seco
19 mm (3/4 pulgada)	100
10 mm (3/8 pulgada)	40 - 70
Nº 4	0 - 50
Nº 40	0 - 20
Nº 200	0 - 10
Índice de plasticidad:	No plástico

En caso de existir una perforación de la geomembrana superior, las soluciones serán conducidas a través del LCRS hasta un sumidero en el punto más bajo del área de almacenamiento de solución lixiviada (aguas arriba del terraplén), desde donde mediante dos bombas sumergibles (una en stand by) se captarán las soluciones para ser retornadas al LCRS. De acuerdo a la memoria de cálculo de estimación de filtraciones, las infiltraciones serán del orden de 3.5 x 10-5 a 3.8 x 10-5 m3/s.

Figura 11-26. Sumidero del LCRS

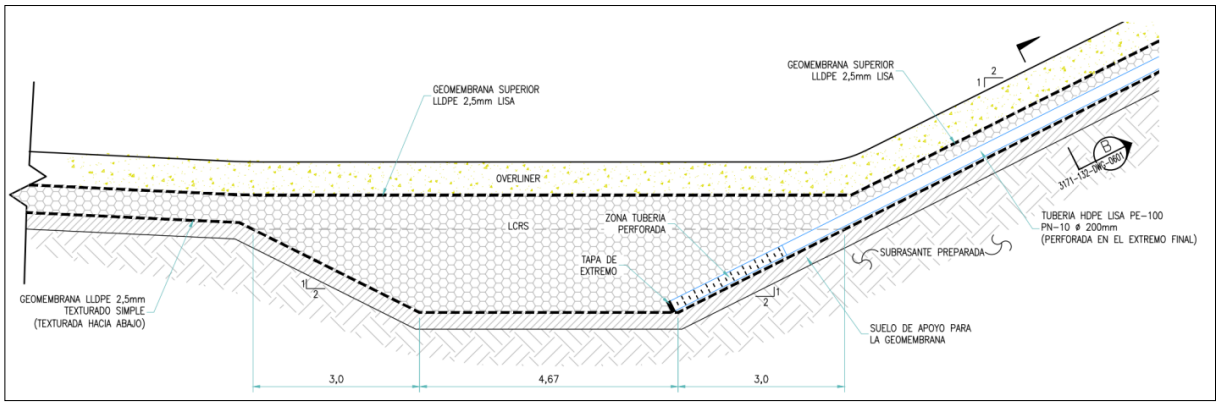
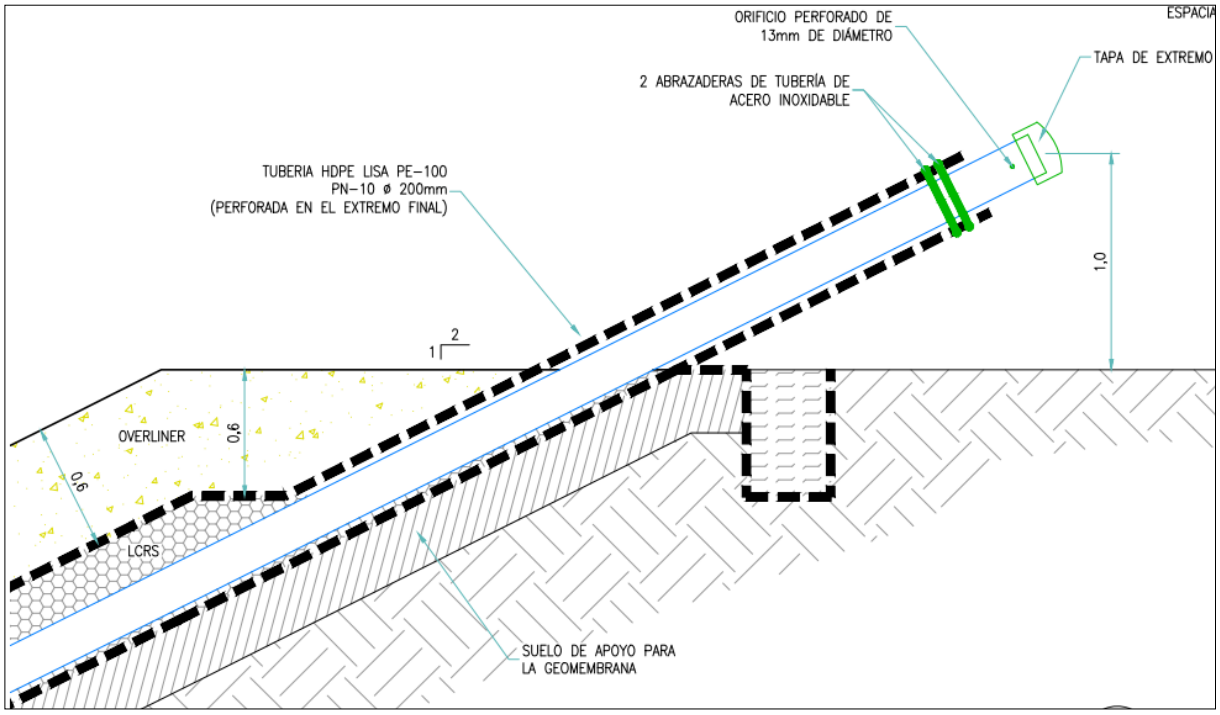


Figura 11-27. Detalle Superior de Tubería de Recuperación de Filtraciones



La bomba será de tipo sumergible con interruptor de nivel alto/bajo incorporado, de tal manera que bajo inmersión (presencia de solución) la bomba entra en operación en forma automática. El algoritmo de control de la bomba de detección de fugas residirá en el Sistema de Control de Procesos Principal. El tiempo de operación de la bomba será registrada en los archivos de tendencia del Sistema de Control de Procesos. Una operación continua superior a un período mínimo establecido (>12 horas por ejemplo) inmediatamente activará una alarma de fuga.

Durante la ingeniería de detalles se desarrollará un Manual de Operaciones, el cual incorporará el manejo de las filtraciones, además de otros temas.

11.1.108 Se requiere descripción más técnica: Capacidades estanques, sistema de tratamiento, tubería etc. del Sistema de Recuperación de Aguas Claras.

Respuesta 11.1.108:

En concordancia con lo indicado en la respuesta a la observación 8.1.20 del presente Adenda, el depósito de relaves de limpieza está diseñado para manejar -de acuerdo a los estándares de seguridad- la Crecida Máxima Probable nival al interior de éste, siendo el mayor evento hidrológico que podría producirse. Por ello, el muro de contención está definido en función del almacenamiento de los relaves y del volumen asociado a este evento hidrológico extremo. De este modo, el diseño garantiza que el manejo de la Crecida Máxima Probable sea autónomo e independiente de la capacidad de bombeo de la operación, de la disponibilidad de energía y de cualquier consideración operacional relacionada con los sistemas de impulsión.

En particular, el sistema de recuperación de agua, está proyectado para reintegrar al proceso agua desde la laguna en condiciones de operación normal del depósito, independientemente de las variaciones hidrológicas. Sin desmedro de lo anterior, el diseño de los sistemas de recuperación de agua consideran variaciones típicas del diseño de estas unidades del orden de +10% a +20%, funcionales a los rangos tipo de una operación minera, y considera un sistema de bombeo con capacidad estimada para un caudal variable de entre 10% y 20% de los 1.047 l/s, caudal total estimado a recuperar desde el total de depositación de relave.

El diseño del sistema de recuperación de aguas claras considera tres bombas verticales, una por balsa, de las cuales dos están en operación y una standby. Las características de la bomba vertical son las siguientes:

Tipo de bomba: Turbina vertical (4 etapas)

Fabricante: ITT Goulds o similar

Modelo: VIT

Tamaño: 22BHC

Motor: 400 HP

En lo que se refiere a la descarga desde el estanque de cabeza, éste último será ubicado en una cota que permita la alimentación hacia la planta de manera gravitacional. Por lo que, considerando que el estanque puede ser montado en la cota 4.130 msnm., el desglose de cálculos para la selección de cañería sería como se presenta en la Tabla 11-17 siguiente:

Tabla 11-17. Características de la Tubería a utilizar para la descarga desde el estanque de cabeza.

Q (m^3/h)	Tubería	$\varnothing_i$ (µµ)	V_F (m/s)	J (%)
486	HDPE Æ 355 mm PEC 100 PN 10	312,80	1,76	0,67
378			1,37	0,43
340			1,23	0,35
486	HDPE Æ 400 mm PEC 100 PN 10	352,60	1,38	0,38
378			1,08	0,24
340			0,97	0,20
486	HDPE Æ 450 mm PEC 100 PN 10	396,60	1,09	0,21
378			0,85	0,13
340			0,76	0,11

Donde:

Q : Caudal en m3/h

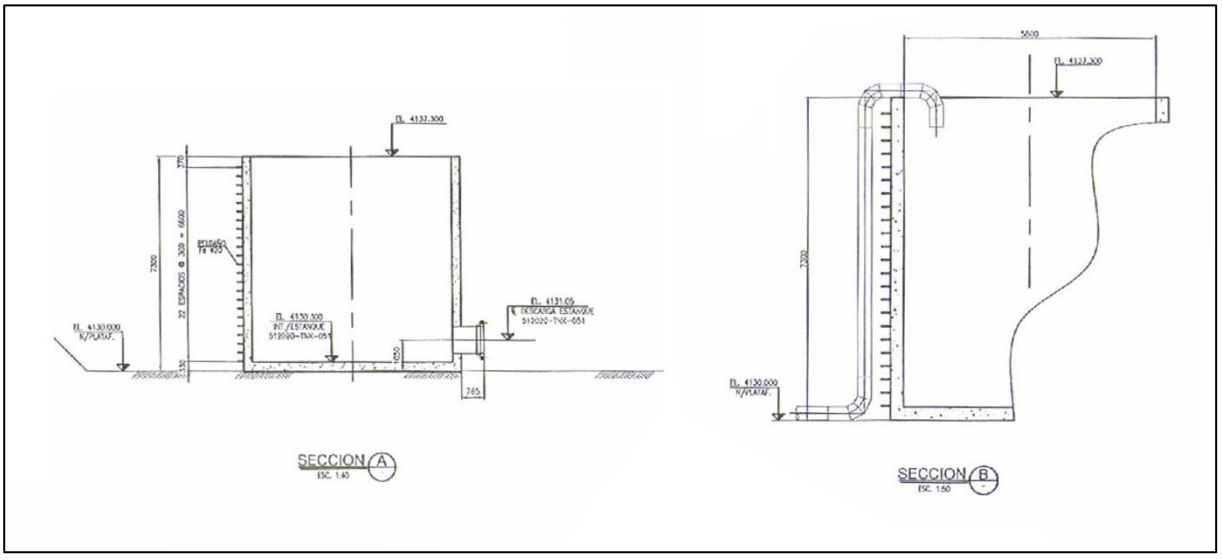
Æi : Diámetro interno de la tubería en mm

VF : Velocidad de Flujo en m/s

J : Pérdida de carga friccional en %

En relación a la capacidad del Estanque de Cabeza, su capacidad de acuerdo al Figura 11-28, corresponde a: 245,72 m3 (5,8 m de ancho x 5,8 m de largo x 7,3 m de alto).

Figura 11-28. Estanque de cabeza del Sistema de recuperación de agua del Depósito de relaves de limpieza



La operación del Sistema de Recuperación de Aguas Claras debe ser en forma automática, formando un lazo de control entre el Nivel del Estanque de Cabeza y la cantidad de Bombas en operación.

Las bombas operan y se detienen de acuerdo al lazo de control automático, cuya variable de medida es el nivel del estanque. Ante un nivel mínimo todas las bombas seleccionadas entran en operación y ante un nivel máximo todas las bombas se detienen.

El nivel de operación del estanque se define desde la Sala de Control (set point) situándose entre los rangos extremos (min-máx). La entrada en operación y la detención de las bombas ocurre en forma gradual en relación al set point seleccionado.

La entrega de agua a la Planta de Proceso es variable y depende de la demanda requerida. Esta entrega es regulada y comandada mediante las válvulas automáticas en cada una de las descargas, cuyo rango de operación permite suministrar un caudal variable.

Esta demanda afecta el nivel del Estanque de Cabeza, el que a su vez determina la operación de las bombas para mantener el nivel en el punto de operación seleccionado.

Las variables monitoreadas desde la Sala de Control son:

- Estado de las bombas verticales (Balsas).
- Nivel del Estanque de Cabeza Agua Cleaner.
- Flujo y Presión en el Tramo Balsas-Estanque de Cabeza.
- Válvulas de Descarga y Flujo del Punto de Entrega.

Los equipos que tienen la opción de ser operados desde la Sala de Control son los siguientes:

- Partir/Parar Bombas de impulsión de agua; y apertura y cierre de válvulas de las Balsas.
- Válvulas de descarga del Punto de Entrega.

Los controles que deben ejecutarse en terreno son:

- Balsas
- Estanque de Cabeza
- Camino de Operación

Cabe señalar que las características de la bomba pueden presentar ajustes cuando se desarrolle la ingeniería de detalles.

11.1.109 Se requiere conocer la calidad del material de empréstitos al respecto de su capacidad de generación de DAR y el tiempo de los acopios.

Respuesta 11.1.109:

Durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se realizaron análisis de geoquímica de las muestras de calicatas, que permitieron descartar aquellos empréstitos con una eventual capacidad de generación de drenaje ácido. El único empréstito con potencial de generación de drenaje ácido es el ubicado en el sector del río La Gallina (fuera del cauce), el cual será utilizado exclusivamente para trabajos aguas arriba del muro cortafuga.

11.1.110 En relación al Sistema de control de infiltraciones, el titular señala que: "Por otra parte, aguas abajo del muro cortafuga, agua tratada proveniente de Piedra Pómez se restituirá al cauce del río Nevado, lo cual permitirá tanto el control del paso de las infiltraciones como mantener el aporte de agua desde la cuenca superior del río Nevado hacia el sistema hídrico del río Copiapó. Se contempla la restitución del agua de tal manera que en términos de su promedio anual sean similares a los caudales medios en la línea base." Se deduce, que en escenarios de altos caudales, cesa la entrega de aguas (donde por lo demás esperemos que no proviniera de Piedra Pómez). Se pregunta por los caudales de aporte que se pierdan de esta manera anualmente en la cuenca, bajo distintos escenarios hídricos.

Respuesta 11.1.110:

El principal compromiso del proyecto en lo que respecta a la mantención de los recursos hídricos en la cuenca, es preservar el caudal superficial a nivel medio anual en la sección SW04, lo que corresponde al aporte promedio observado en dicho punto al considerar los caudales medidos en los últimos 10 años. Adicionalmente se considera la mantención del nivel de aguas subterráneas en este mismo punto, lo que garantizaría la preservación del caudal subterránea en dicha sección que se estima en 6 l/s.

La preservación de este compromiso es en todo evento (años secos, medios o húmedos) de tal manera que no cesará en años muy húmedos. En estos años en particular el sistema de desvío de aguas contará con mayores caudales y por lo tanto el caudal a generar en la planta de tratamiento en Casale, para reposición en el río Nevado, será menor al necesario en años secos.

Respecto al compromiso de mantención de caudal en el punto SW-04, a continuación se especifica la metodología a utilizar para llevar a cabo el mencionado cumplimiento.

a) De acuerdo a los caudales observados en el proceso de desarrollo de la línea base, se determinó un caudal superficial promedio de 101,4 l/s en el punto SW-04, el cual se definió como el valor a mantener en la mencionada sección, considerando promedios móviles de los últimos 12 meses de operación.
b) El caudal en la sección SW-04 estará conformado por la suma de: las aguas no contactadas desviadas desde la parte alta de la cuenca; aportes difusos de aguas superficiales no

contactadas provenientes de las laderas entre el sistema de manejo de infiltraciones (aguas abajo del muro cortafugas) y SW-04; y por el agua tratada que se genere en la Planta de Osmosis (agua proveniente de Piedra Pómez).

c) Para efectos del cumplimiento del caudal en SW-04, se plantea que dicho caudal se podrá lograr con valores variables durante los 12 meses considerados, los cuales deberán promediar (como mínimo) 101,4 l/s.

d) Pese a que los caudales podrán ser inferiores a 101,4 l/s en algunos meses, éstos no podrán ser menores al caudal ecológico determinado para dicha sección.

e) La planta de osmosis inversa operará considerando una producción mínima de agua, de tal manera que en aquellos meses en que se tengan excedencias de aguas desde la parte alta de la cuenca (aguas no contactadas desviadas), éstas escurrirán como aporte adicional hacia aguas abajo. Durante los tiempos de detención de la planta de tratamiento (por mantención o por alguna contingencia) se utilizará el agua fresca acumulada en lagunas diseñadas para tal propósito.

f) Para los primeros 12 meses de operación del sistema se considera la misma metodología indicada, es decir, se promediarán los primeros 12 meses de caudales en SW-04, y dicho valor medio no deberá ser inferior a 101,4 l/s. Para lo anterior se deberá programar adecuadamente la puesta en marcha de la fase de operación para poder dar cumplimiento a la condición establecida.

11.1.111 Sobre los Pozos de restitución, el titular indica que: "Una tubería llevará el agua tratada proveniente de la planta de osmosis inversa a los pozos de restitución y a dos piscinas de infiltración ubicadas aguas abajo. Se consideran 5 pozos de restitución de agua al río Nevado por vía subsuperficial, los cuales tienen 2 objetivos: El primero es levantar el nivel freático aguas abajo de la cortafuga, generando con esto un efecto de contracorriente (o contragradiente) para así reducir o anular el gradiente de infiltraciones y por ende disminuir el potencial de infiltraciones. El segundo objetivo es devolver aguas al curso subterráneo bajo el río Nevado, con agua proveniente de Piedra Pómez, la cual es tratada en la planta de osmosis inversa en río Nevado." ¿Cuál es el nivel freático mínimo (descontando el saliente del pozo) medido en el área que se van a construir los pozos. No se informa la columna estratigráfica representativa de estos pozos, su diseño constructivo, el caudal de restitución estimado.

Respuesta 11.1.111:

El muro cortafuga que se proyecta en la sección indicada en las Figuras 11-29 a Figura 11-31, tiene como objetivo principal el evitar la salida de aguas subterráneas potencialmente contactadas hacia el valle del río Nevado, localizado aguas abajo de esta ubicación.

El caudal natural pasante a través de la sección del muro cortafuga se ha estimado en 16 l/s, lo que durante la fase de operación estará afectado por la presencia de obras a lo largo del cauce y por la incorporación de filtraciones desde las obras del proyecto minero. La sección transversal del valle en la posición del muro cortafuga se presenta en la Figura 11-32, la que

incluye además columnas estratigráficas de cinco pozos perforados en el área, así como el nivel de agua subterránea en la sección.

Para preservar los caudales de aporte hacia el sector bajo del río Nevado, se proyecta la devolución de aguas provenientes de una planta de osmosis inversa, cuyo aporte permitirá completar los 101,4 l/s correspondientes al caudal medio anual en la sección de control superficial, SW04. Aguas abajo del muro cortafuga se construirán pozos de inyección, cuyo objetivo es infiltrar parte de esta agua (hasta un máximo de 16 l/s) para restituir el escurrimiento de aguas subterráneas que existía antes de la construcción del muro cortafuga. Aguas abajo de esta sección parte de los flujos subterráneos aflorarán debido a que se trata de áreas de descarga, obteniéndose en la sección de control SW04 un flujo subterráneo aproximado de 6 l/s, que se agregarán a los 101,4 l/s a nivel superficial.

En relación a los pozos de restitución es importante mencionar algunas de sus principales características, que permiten asegurar una adecuada contención (en conjunto con el resto del sistema de manejo de infiltraciones) de eventuales filtraciones provenientes desde el área de Proyecto:

- De acuerdo a lo que se indica en el Capítulo 2 del EIA del Proyecto, se consideran 5 pozos de restitución, los cuales estarán ubicados aguas abajo del muro cortafuga. Los dos objetivos de éstos son: levantar el nivel freático aguas abajo de la cortafuga, generando con esto un efecto de contracorriente (o contragradiente) para así reducir o anular el gradiente de infiltraciones y por ende disminuir el potencial de infiltraciones; y devolver aguas al curso subterráneo bajo el río Nevado, con agua proveniente de Piedra Pómez, la cual es tratada en la planta de osmosis inversa río Nevado.
- Los pozos de restitución tendrán una profundidad aproximada de 30 m, y cubrirán la mayor parte del relleno aluvial que se desarrolla en la cuenca alta del río Nevado.

Es importante recalcar que el sistema principal para el control de infiltraciones es el muro cortafuga, cuyo diseño y construcción final debe permitir la impermeabilización del área de intervención ubicada aguas arriba.

La ubicación de los pozos de restitución en la sección aguas abajo del muro cortafuga, es parte del manejo de aguas del proyecto Cerro Casale para prevenir una reducción de los flujos de aporte de la cuenca del río Nevado al sistema del río Copiapó. Esta componente del sistema de manejo de aguas, se ha diseñado para crear una segunda barrera o condición de impermeabilización adicional al muro cortafuga en si, y que tiene que ver con la mantención de un nivel de agua subterránea más alto en la sección localizada aguas abajo del muro cortafuga.

Figura 11-29. Esquema general del sistema cortafuga

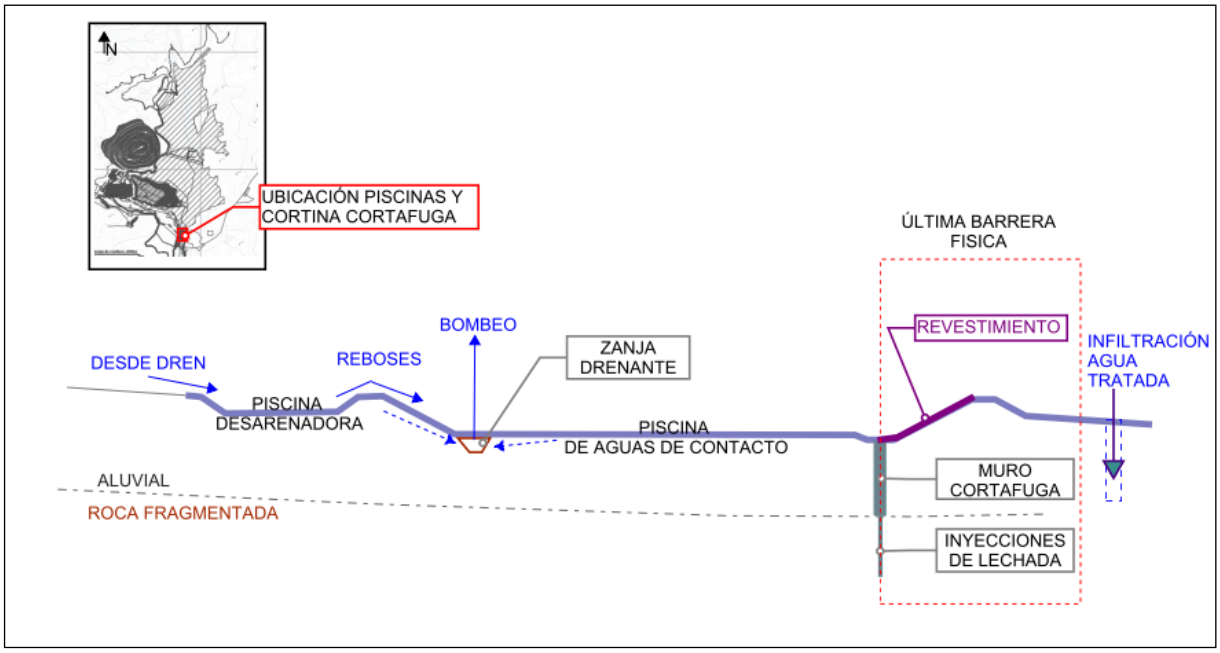


Figura 11-30. Esquema general en planta del sistema cortafuga

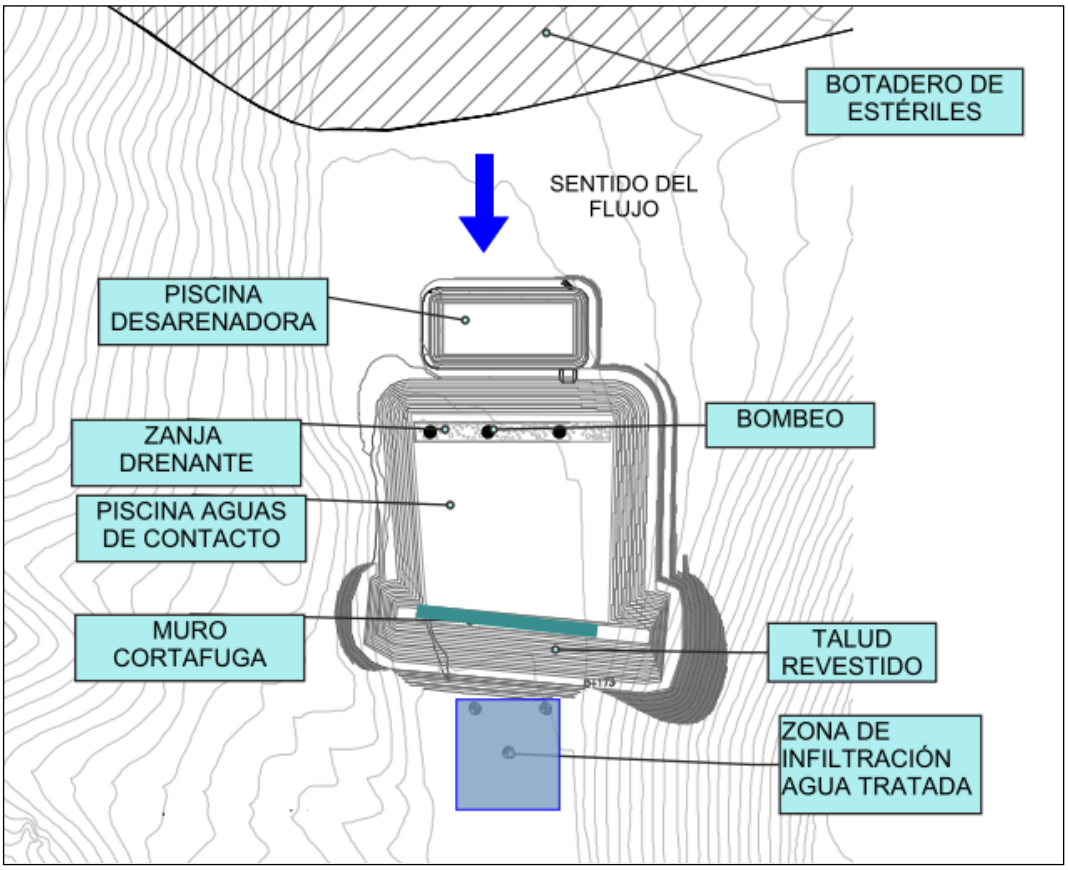


Figura 11-31. Sección transversal muro cortafuga

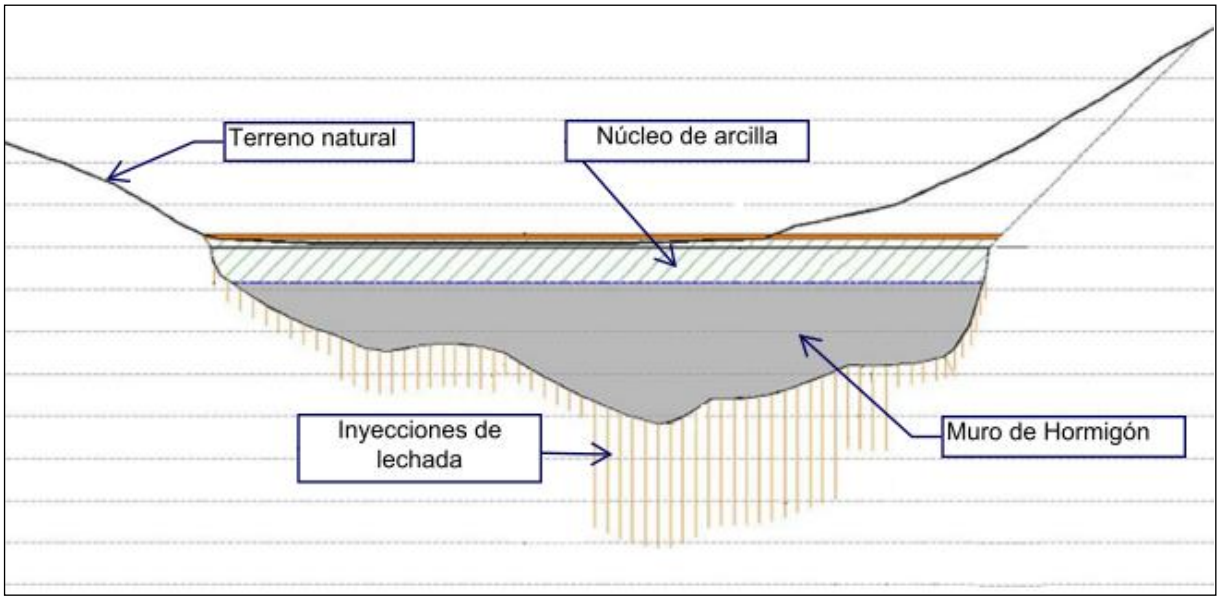
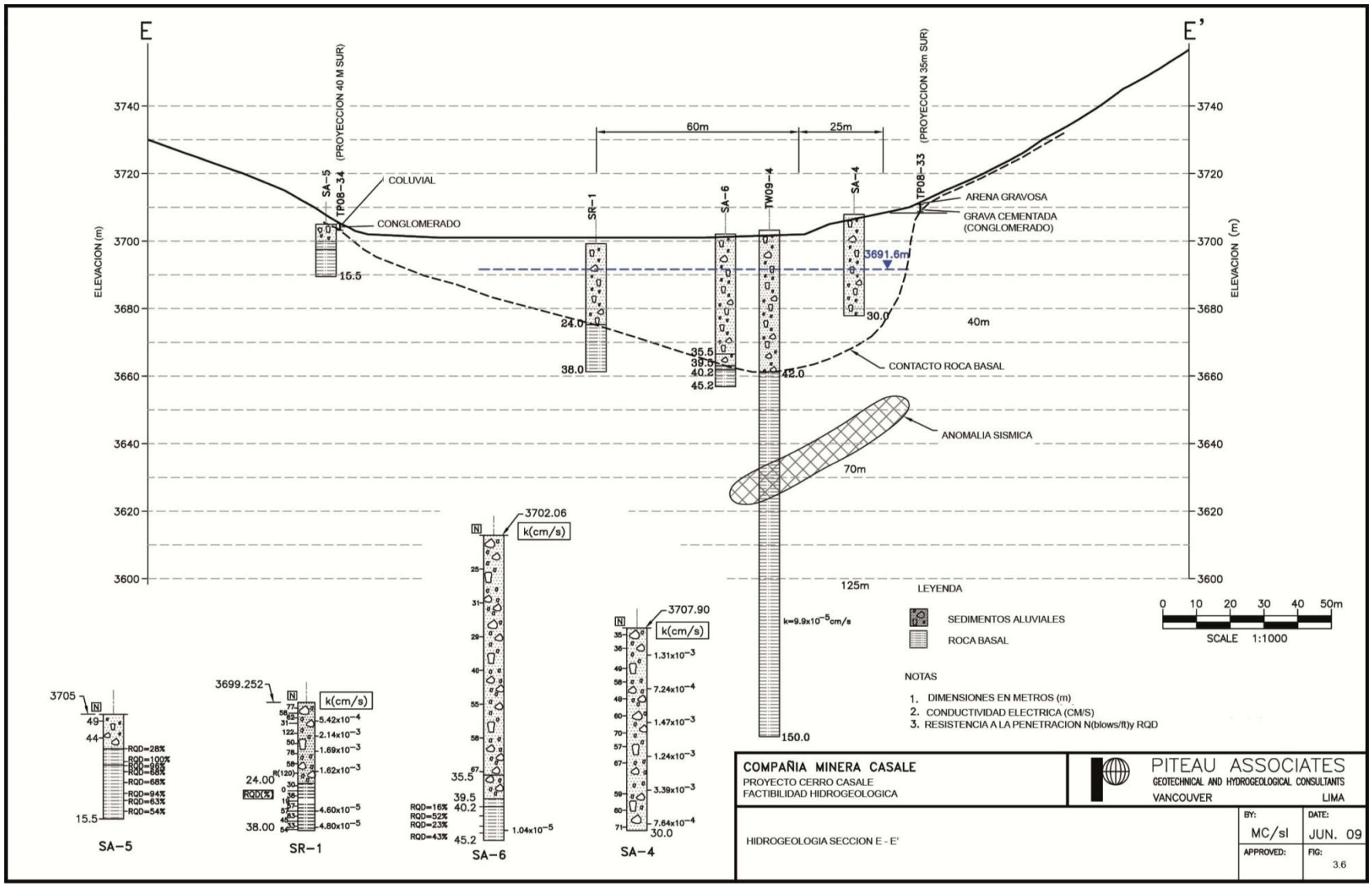


Figura 11-32. Sección Transversal Muro Cortafuga



11.1.112 El titular indica que "Para aumentar la efectividad en el control de infiltraciones, se considera colocar pozos de restitución aguas abajo del muro cortafuga para que infiltren aguas (provenientes de la planta de osmosis inversa) generando un contragradiente en el muro cortafuga y a la vez restituyan agua al cauce del río Nevado. El resto del agua necesaria de restituir al cauce del río Nevado se realiza con dos piscinas de infiltración ubicadas aguas abajo." Nos parece arriesgado el sistema, de intentar intervenir al gradiente hidráulico, "rellenando" artificialmente con caudales, para evitar infiltraciones. El sistema de contención de aguas contaminadas debe funcionar a la perfección sin esta componente.

Respuesta 11.1.112:

Tal como se indica en la respuesta a la observación 11.1.111, el sistema primario y principal para la contención de las aguas subterráneas contactadas es el muro cortafuga, el que se ha diseñado con información directa de la sección a intervenir.

La generación de este contragradiente es algo que ocurre naturalmente, al incorporar las aguas de reposición para cumplir con la condición de no afectación de los caudales superficiales y subterráneos en la sección de control SW04. Esto actuará como un sistema de control o barrera adicional, que mejora la seguridad del sistema de contención.

La cantidad de agua que se agregará al sistema acuífero, es la que se ha estimado como capacidad de conducción de dicha sección en condiciones naturales sin proyecto.

11.1.113 El EIA señala que: "La pared moldeada, se construye desde la cota de fondo de la piscina de aguas de contacto (3693 m.s.n.m.), cruzando el relleno aluvial hasta llegar a la roca fracturada, llegando a una profundidad máxima de 30 m. Posteriormente este sistema se extiende a la roca basal mediante una cortina de inyecciones de lechada, que frene el paso de aguas de contacto hacia el valle. Sus largos aproximados varían entre 5 y 45 m." No se describieron las condiciones geológicas/hidrogeológicas en el área del muro. Se requiere presentación de columnas litológicas. Además se pregunta por la gran diferencia de los largos entre 5 y 45 metros, que hacen sospechar que el titular desconoce las condiciones para las obras planificadas.

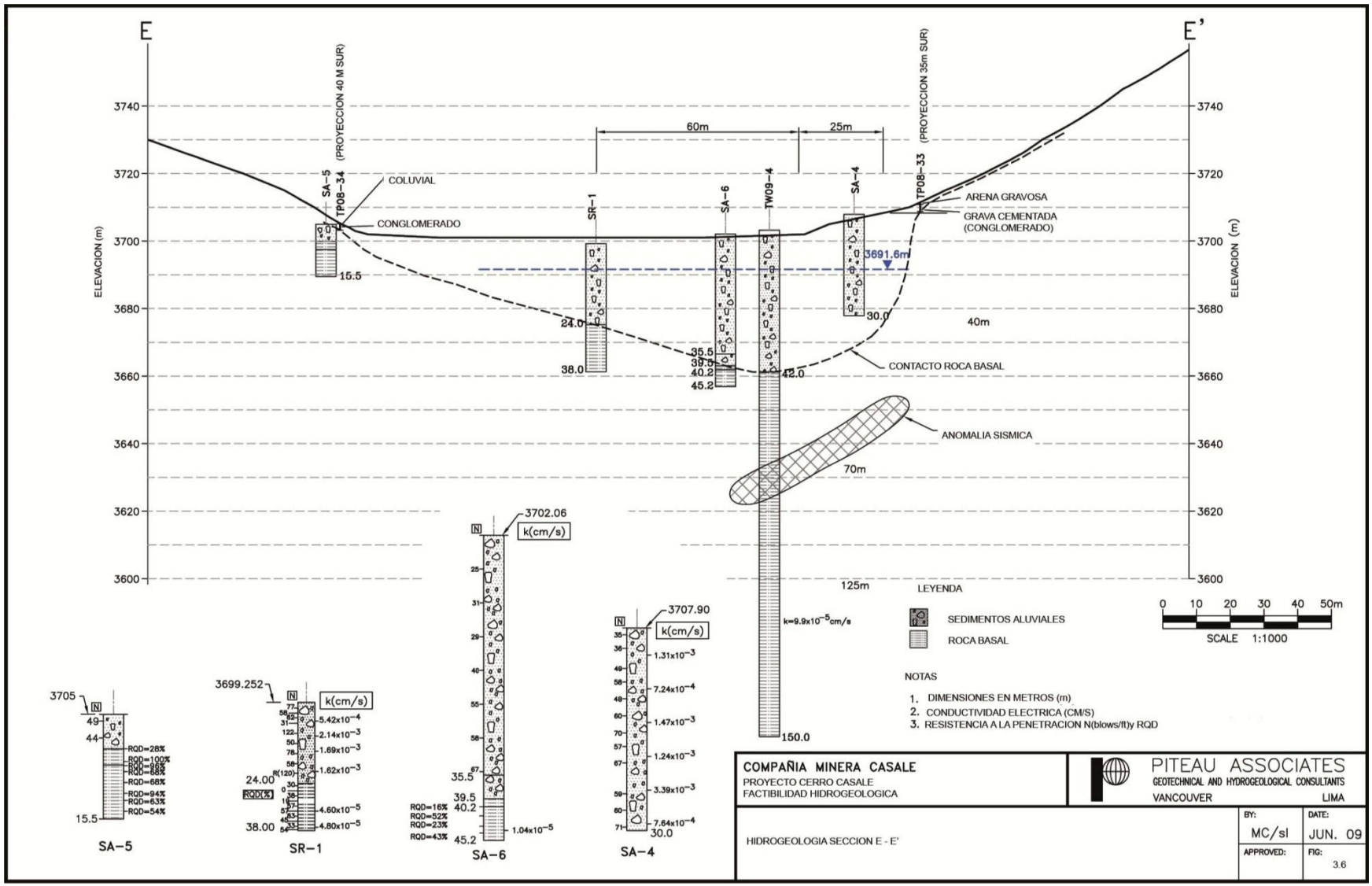
Respuesta 11.1.113:

El muro cortafuga que se incluye en el proyecto Cerro Casale tiene como objetivo principal el evitar la salida de aguas subterráneas potencialmente contactadas hacia el valle del río Nevado localizado aguas abajo de esta ubicación.

La sección transversal del valle en la posición del muro cortafuga se presenta en la Figura 11-33, la que incluye además columnas estratigráficas de cinco pozos perforados en el área, así como el nivel de agua subterránea en la sección.

Tal como se indica en la sección transversal, las diferencias en los largos o longitudes esperadas para las inyecciones de lechada, tienen que ver con el conocimiento detallado de esta sección y de sus características estratigráficas.

Figura 11-33. Sección Transversal Muro Cortafuga



11.1.114 Sobre los Ruidos de Fondo, el titular indica que "De acuerdo a lo visto en la tabla anterior se observan fluctuaciones de nivel entre los puntos, lo cual se debe a las variaciones de la velocidad del viento en la zona, producto de la morfología del terreno donde estos se ubican (planicies, valles, etc.). Se observa que para estos puntos los registros diurnos van entre 35,0 dB(A) y 77,3 dB(A), asociados principalmente a viento, aves y cursos de agua cercanos. En horario nocturno los niveles van entre 28,7 dB(A) y 67,3 dB(A), estas diferencias se deben a la existencia de cursos de agua y viento en la zona." Es evidente, que los ruidos de fondo no han sido medidos en la situación más desfavorable y además no se han utilizados protectores de viento en el sonómetro, que es lo indicado bajo estas condiciones.

Respuesta 11.1.114:

Cabe señalar que los resultados obtenidos en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, presentado por el Titular en el EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", cumple con lo establecido en el Artículo 12.- letra g) Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental Título III De los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental (inciso 3 y 4):

"Sin perjuicio de lo anterior, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Cuando, por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su evaluación sólo tendrá un carácter cualitativo.

Asimismo, cuando corresponda, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable".

El texto aludido corresponde a una descripción general de las fuentes naturales de ruido percibidas al momento de realizar las mediciones de ruido, tanto diurnas como nocturnas. Dicha evaluación se enmarca dentro de los procedimientos de medición establecidos por especialistas de Control Acústico, encargados de realizar el estudio de Línea de Base y Modelación de Ruido y Vibraciones, donde el especialista determina si las condiciones de mediciones son las adecuadas. Las mediciones se realizan en condiciones ambientales uniformes, como aparente normalidad de las condiciones de viento, sin lluvia u otros factores que puedan contaminar o sobre estimar los niveles de ruido normales presentes en cada sector evaluado.

Todas las mediciones fueron realizadas con protector de viento, siendo este un elemento imprescindible en la realización de mediciones acústicas.

11.1.115 El titular debe indicar, como va a manejar las barreras acústicas, bajo de condiciones cordilleranas (vientos) y francamente se pone en duda la eficiencia de la barrera señalada en la figura, frente a las tronaduras, maquinarias pesada etc. para proteger población y fauna silvestre. (Se hace mención a figura que aparece en Línea Base de Ruidos).

Respuesta 11.1.115:

El Titular aclara que las barreras acústicas proyectadas se calcularan de acuerdo a las condiciones establecidas por Ley para la realización de estos trabajos (condiciones de viento, sismo, suelo, etc.). La utilización de barrera acústica se plantea para maquinarias cercanas a puntos sensibles que superan la norma y para el tráfico vehicular cercano a los puntos que superan la normativa.

11.1.116 En consecuencia a los dudosos resultados de las tablas 15 y 16, (Tabla 16. Resultados de las modelaciones Etapa de Operación y Tabla 15. Resultados de las modelaciones Etapa de Construcción) y frente al hecho, que los impactos sonoros afectarán población y fauna con problemas de conservación y áreas protegidas, se solicita que el titular transparente paso por paso y en forma reproducible los cálculos base de las modelación de los impactos sonoros.

Respuesta 11.1.116:

En el Anexo 6-A Línea de Base – Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones del Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales presentado en el EIA *"Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"*¸ se señala la metodología utilizada en la Modelación de Ruido, tanto para la Etapa de Construcción como para la Etapa de Operación (Sección 4.3 – Modelación de Ruido del mencionado Anexo).

El procedimiento de modelación de ruido se basa en lo establecido por la norma ISO 9613-2:1996 "*Acoustics -- Attenuation of sound during propagation outdoors -- Part 2: General method of calculation*" donde se entrega cada una de las ecuaciones utilizadas. En el informe se hace entrega de la potencia acústica para las maquinarias utilizadas. Todo lo anterior es ejecutado mediante la asistencia del software de modelación acústica SoundPLAN de la empresa Braunstein + Berndt GmbH.

11.1.117 En el capítulo 5.3.4 EPA EFFECTS OF NOISE ON WILDLIFE AND OTHER ANIMALS PARA EVALUACIÓN DE EFECTOS EN LA FAUNA, se indica que "Si bien el tema del efecto del ruido en la fauna silvestre, y la fauna en general, cuenta con una nutrida pero poco accesible bibliografía resultado de numerosas investigaciones y estudios elaborados por universidades y centros de estudio tanto de EEUU como de Europa". El titular debe explicar, por que no puede acceder a las publicaciones científicas, dado que su fin es justamente su accesibilidad para la discusión y distribución de los resultados científicos a nivel mundial. Además, como señalado anteriormente, con EPA - EFFECTS OF NOISE ON WILDLIFE AND OTHER ANIMALS - PARA EVALUACIÓN DE EFECTOS EN LA FAUNA el proponente esta sujetándose en fuentes obsoletas.

Respuesta 11.1.117:

La norma utilizada en la comparación de los resultados de la modelación de ruido presentada en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales y en Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Ruido y Vibraciones, corresponde al referente más utilizado a nivel de impacto en

fauna. De acuerdo a los distintos análisis de publicaciones y documentos, el estudio de animales corresponde a estudios de largo aliento, los cuales aún hoy en día se siguen desarrollando, lo que no significa que estos tengas aun conclusiones, ni tampoco que estos hagan obsoletos estudios anteriormente realizados. Es importante mencionar que las variables a considerar en el caso de ruido son múltiples, por ejemplo, situaciones de habitabilidad, condiciones de alimentaciones, depredadores en el sector, entre otros. Todas estas variables deben ser aisladas y analizadas estadísticamente, ya que la correlación de distintos factores ni implica la causalidad de un factor en particular.

11.1.118 En el capítulo 7. PLAN DE MANEJO Y EVALUACIÓN CON MEDIDAS DE CONTROL DE RUIDO, punto 7.4 AERÓDROMO – REUBICACION DE FAUNA, se señala: "Para zonas próximas al punto N-36, se deberá reubicar sectores asociados a fauna silvestre y en general a todas aquellas zonas que se encuentren al interior de la curva de 85 dB en ambos escenarios" Primero los levantamientos de ruidos de fondo son dudosos, como se ha observado anteriormente y segundo la medida de las barreras no puede considerarse seriamente y tercero como se ha dicho, el límite permisible de 85 dB proviene de una publicación que tiene 40 años y es mundialmente considerada obsoleta. Se insta la proponente revisar por completo lo declaro sobre el impacto de ruidos hacia la fauna silvestre, tomando en cuenta, que gran parte de los ruidos cae encima de especies con problemas de conservación y dentro de área protegidas. Además el titular debe tomarse efectivamente la molestia de buscar las publicaciones adherentes al tema, distinguiendo también la sensibilidad particular de las distintas especies al impacto de ruidos. Se debe tomar en cuenta también sobre-posiciones de impactos con otras empresas que están operando en el área o que tienen sus proyectos actualmente sometidos al S.E.I.A. Finalmente, el titular debe ser más detallista y distinguir todos los impactos en cada uno de los sectores. Por ejemplo toma el área del acueducto como una sola cosa homogénea, mientras existen sectores de mayor intervención y mayor generación de ruidos, como el campamento, que además se encuentra en el sector de Lobo y Marte, Proyecto actualmente sometido al S.E.I.A. para su reapertura y ampliación.

Respuesta 11.1.118:

De acuerdo a la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 6), se identificó el Impacto RU1: Aumento de los niveles de la presión sonora, para el cual el Titular presentó en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental un Plan de Mitigación que entre sus medidas incluye la instalación de barreras acústicas, cuyo objetivo está enfocado para los sectores que superan la norma, ya sea en sectores de construcción o por tráfico vehicular. Cabe señalar que no se hace mención de esta medida en sectores de fauna silvestre.

Respecto a la fauna; como método preventivo; ésta será reubicada en lugares adecuados y determinados por los especialistas de fauna, tal como el Titular indica en el Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Ruidos y Vibraciones; y en la respuesta 7.5.11, 6.7.3 y 6.7.2. En esta última, se señala que: *En cuanto a los posibles efectos en huir de ruido que no representan*

amenaza, según bibliografía especializada[59]*, las observaciones en aves sugieren que estas se adecuan rápidamente a eventos de este tipo. Esto se comprobó mediante la observación en la isla Piney de Carolina del Norte, Estados Unidos y por estudios experimentales diseñados para examinar los patrones de actividad y pulso de los individuos expuestos a niveles de ruido simulados de aeronaves.*

También es importante menciona que los efectos del ruido pueden converger con otra variables, como clima, depredadores o calidad del sector habitado, que pueden variar año a año.

De acuerdo a otro autor (Marler, 1973), las aves, muchas de las cuales tienen umbrales de audición similares a los de los humanos, se ha demostrado que incurren en pérdida auditiva debido a niveles de ruido de entre 95 a 100 dB, como también se estableció que estableció que para asustar a aves de forma a que abandonan el área era necesario generar un nivel de ruido de 85 dB medidos en el oído del ave.

De acuerdo a los distintos análisis de publicaciones y documentos, el estudio de animales corresponde a estudios de largo aliento, los cuales aún hoy en día se siguen desarrollando, lo que no significa que estos tengas aun conclusiones, ni tampoco que estos hagan obsoletos estudios anteriormente realizados. Es importante mencionar que las variables a considerar en el caso de ruido son múltiples, por ejemplo, situaciones de habitabilidad, condiciones de alimentaciones, depredadores en el sector, entre otros. Todas estas variables deben ser aisladas y analizadas estadísticamente, ya que la correlación de distintos factores ni implica la causalidad de un factor en particular.

Para la realización de las faenas de acueductos, se tomaron en consideración las áreas donde existirías mayor intervención (ej. Realización de caseta y otro elementos) como también se consideraron las faenas en los sectores más cercanos posibles a los receptores sensibles.

11.1.119 El titular debiese explicitar por que en CAPÍTULO 7: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, Tabla 7-1: Componentes e impactos ambientales no se exponen medidas para el recurso hídrico.

Respuesta 11.1.119:

No se exponen medidas para el recurso hídrico por la inexistencia de impactos ligados a esta variable.

11.1.120 Las medidas para aplacar el impacto ruidos, se restringen a reducciones de velocidad de tránsito y al uso de pantallas acústicas en el Punto 10 (Vivienda ubicada en Ruta C-401, en sector de parronales). Frente a lo observado anteriormente sobre los ruidos, se consideran prácticamente nulas las medidas ofrecidas, especialmente frente al los impactos a la fauna y especialmente en áreas bajo protección.

[59] Específicamente en An overview of Studies to Assess the Effects of Military Aircraft Training Activities on aterfowl at Piney Island, North Carolina - Fleming, Dubovsky, Collazo, Temple, Conomy.

Respuesta 11.1.120:

De acuerdo a la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 6), se identificó el Impacto RU1: Aumento de los niveles de la presión sonora, para el cual el Titular presentó en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental un Plan de Mitigación que incluye como medidas: reducción de velocidad e instalación de barreras acústicas, cuyo objetivo está enfocado para los sectores que superan la norma, ya sea en sectores de construcción o por tráfico vehicular. Cabe señalar que no se hace mención de esta medida en sectores de fauna silvestre.

Respecto a la fauna; como método preventivo; ésta será reubicada en lugares adecuados y determinados por los especialistas de fauna, tal como el Titular indica en el Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Ruidos y Vibraciones; y en la respuesta 7.5.11, 6.7.3 y 6.7.2.

Se aclara, además, que se solicitó por la SEREMI de Salud y de Transporte de la región de Atacama que el Titular asimile el punto N-10 como zona IV con un máximo permitido de 70 dB(A) (pregunta 6.9.2 del presente Adenda), lo cual se acoge.

También se solicita que implemente ventanales especiales y otras medidas que mitiguen el ruido en las construcciones habitadas de los puntos N-6, N-8, N-9 y N-10 (pregunta 7.5.1, 7.5.5 y 7.5.6), pero está medida no se considera factible porque el afectado estaría obligado a cerrar las ventanas, impidiendo, bajo cualquier caso, darle la opción de abrirlas.

En cuanto a la solicitud de otras medidas de mitigación extras a la reducción de velocidad e instalación de pantallas acústicas, el Titular responde que éstas cumplen con la normativa aplicable y por tanto no es necesaria la implementación de medidas adicionales (7.5.6, 7.5.9 y 7.5.10).

11.1.121 En el capítulo 7.2 PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, punto 7.2.2 Fauna, se señala que: "Los nuevos caminos internos de acceso a frentes de trabajo que requiera el Proyecto, serán definidos previamente al inicio de la fase de construcción, a fin de delimitar las áreas o vías de circulación de vehículos, para prevenir la intervención innecesaria de mayor superficie en cada sector y que puede afectar a la vegetación existente. Aplicación de la medida: Permanente durante la etapa de construcción." El proponente "ofrece" declarar las vías de acceso a sus frentes de trabajo recién "antes de la fase de construcción", lo que en si es un incumplimiento con la legislación vigente, que exige que todas las obras, impactos etc. tienen que ser declarados en el marco de la evaluación ambiental, y más encima este hecho esta vendido como una medida de mitigación. Además: Gran parte de estas vías de acceso se realizarían en áreas bajo protección.

Respuesta 11.1.121:

El Titular señala que según lo indicado en la respuesta 1.16.1 del presente Adenda, no existen trazados de caminos auxiliares temporales pendientes a presentar para las obras lineales, ya que estos se han sido presentados en los respectivos planos de las obras lineales (Planos 2-21, 2-22, 2-24 y 2-25, del EIA).

Por otra parte, el Titular aclara que para el caso de todas superficies objeto de la evaluación ambiental, se contemplaron áreas envolventes o sobre ancho determinadas alrededor de las distintas obras (lineales y areales) incluidas en la medición del impacto ambiental. De esta forma el área envolvente busca establecer un sobre perímetro como medida precautoria general, de forma tal que durante la fase de construcción, quede evaluado el impacto que se pueda generar en el área de emplazamiento de la obra o conjunto de obras y las áreas por las cuales podría moverse la maquinaria de construcción.

De este modo, en el caso de los caminos de acceso a los frentes de trabajo de las obras lineales, los impactos fueron evaluados dentro de una faja de intervención de 15 metros de ancho, la que ha sido considerada como zona impactada completamente por el proyecto, aún cuando no se requiera intervenir toda la faja señalada en la construcción propiamente tal del camino de acceso.

A su vez en el área de la cuenca del río Nevado, donde se instaran la planta de procesos, empréstitos y el campamentos entre otras obras, las superficies a ser impactadas ha sido evaluada dentro de un área que considera un sobre perímetro establecido a partir del mayor radio de acción o dimensión de las maquinarias que se proyectan utilizar durante la fase de construcción de cada obra, las que en términos generales responde al siguiente criterio:

Tabla 11-18. Dimensiones y Radios de Giro de Maquinarias a Utilizar en la Fase de Construcción

Maquinaria	Dimensiones (m) Largo x Ancho x Altura	Radio de giro (m)	Sobre-Perímetro (m)
Cargador oruga	7 x 3,7 x 3,5	4,0	5
Cargador Wheel	4,6 x 1,6 x 2,7	3,9	5
Motoniveladora	s/d	12,4	14
Retroexcavadoras	8,2 x 4,7 x 3,8	10,7	11
Grúas móviles (90 ton)	14,55 x 2,75 x 3,75	24,0	25
Grúas móviles (150 ton)	s/d	52,0	53

A modo de ejemplo, en el caso del Aeródromo se estableció un sobre-perímetro de 14 metros por el borde sur de la pista, mientras que el resto del perímetro de la obra, el área envolvente considera un sobre ancho de 11 metros.

En consecuencia, lo señalado en el numeral 7.2.2 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental debiera entenderse de la siguiente forma; “los nuevos caminos internos de acceso a frentes de trabajo que requiera el Proyecto en el área de la cuenca del Río Nevado, -tal como lo indica la fila Alcance (Áreas) del cuadro que encabeza la medida de FA1: Afectación de hábitat para fauna- serán definidos previamente al inicio de la fase de construcción, todos los cuales deberán proyectarse dentro del área de sobre–perímetro establecida como criterio precautorio en la evaluación del impacto ambiental.

11.1.122 Se pregunta por medidas de mitigación en las áreas de restricción en el corredor biogeográfico Pantanillo, donde se pretende levantar campamento, realizar extracciones de empréstitos, establecer botaderos etc.

Respuesta 11.1.122:

Según el argumento presentado en la respuesta a la observación 6.5.5, el Titular *"no concuerda con el juicio de valor establecido en la pregunta (6.5.5)"*, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Las obras asociadas a la construcción del Acueducto, incluidos caminos de acceso son de tipo temporal y no están situados sobre los ambientes de humedales que de norte a sur le otorgan la continuidad a este corredor biológico.
- No existen impactos negativos significativos asociados a las obras permanentes del acueducto por similares consideraciones a las establecidas en el punto anterior y además por su pobre expresión areal.
- Los impactos sobre el Paisaje están reconocidos y las medidas de mitigación/compensación propuestas han sido redefinidas en el marco del presente Adenda para –justamente- generar un valor agregado entre los valores paisajísticos y ecológicos de la zona.

Por lo anterior, se estima que la evaluación de impacto ambiental presentada, en las distintas variables que confluyen en este territorio, es acertada en cuanto a la definición/ausencia de impactos ambientales significativos, lo que puede ser observado a lo largo de todos los antecedentes presentados en el Estudio de Impacto Ambiental.

11.1.123 En relación al Cierre perimetral en aeródromo, cabe mencionar que cierres inadecuados han provocado la muerte de camélidos silvestres. Se pregunta por la detallada descripción de las características de los cierres.

Respuesta: 11.1.123

El Titular aclara que de acuerdo a lo indicado en la respuesta 7.8.1 del presente Adenda, para cercar las instalaciones del Proyecto como el Aeródromo, se utilizará una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva. Los postes de tensión serán de acero galvanizado con ángulo hacia el exterior (malla enterrada), altura mínima de 2,2 metros (para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco).

La malla será sellada desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El material a utilizar podrá ser latón o plástico resistente a las condiciones climáticas del sector.

11.1.124 En relación al Plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación del Capítulo 7.2.2.2 FA2: Pérdida de hábitat de poblaciones de fauna terrestre, solicitamos que los sitios de reubicación deben ser presentados y evaluados dentro de este proceso de evaluación actualmente en curso en el S.E.I.A.

Respuesta 11.1.124

Se solicita revisar las siguientes respuestas de las observaciones:

- 3.13.1: Polígonos de relocalización.
- 3.13.4: Estación del año del plan de rescate y relocalización de reptiles.
- 7.8.13: Plan de rescate y relocalización de fauna, para todos los casos.
- 7.8.37: Detalle de metodología de rescate y relocalización de especies de baja movilidad, incluyendo: temporalidades, técnicas de marcado, áreas de relocalización, etc.; cronograma de intervención, técnicas, tiempos y espacios geográficos específicos donde actuarán, polígono e identificar la especie para la cual se realizará el rescate, representar especialmente los polígonos donde realizará la relocalización y la caracterización del hábitat de destino, georreferenciar y caracterizar el hábitat y explicitar las mejoras que realizará según la especie.
- 9.3.3: Respaldo fotográfico de las especies relocalizadas.

11.1.125 Dado que las colonias de vizcachas prácticamente no se movilizan, estas deben estar identificadas en toda el área de influencia del proyecto y no solamente "a partir de la observación directa de los individuos y de signos de actividad (fecas y huellas), tales como sectores abruptos, barrancosos y con grandes pedregales", como se indica en el EIA Además, la relocalización de colonias de vizcachas no es posible a nuestro juicio, dado que la especie es demasiado sensible a la captura. Para estos efectos se recomienda al titular revisar la experiencia en el Proyecto ALMA, Región de Antofagasta, Comuna de San Pedro de Atacama, (Abril 2003), donde el mismo SAG paró el intento de capturas de vizcachas por muertes excesivas en las trampas. En consecuencia el titular debe presentar otras medidas o modificar su proyecto de tal manera, que no se afecten vizcachas y menos en áreas protegidas.

Respuesta 11.1.125:

El levantamiento de información de Línea de Base Ambiental sobre el componente Fauna (Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados) fue necesaria para la evaluación e identificación de los impactos potenciales sobre el componente.

En base a lo anterior, la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales sobre la Fauna (Capítulo 6 sección 6.2.5.2.1 Fauna), identificó los siguientes impactos:

- FA1 Afectación del hábitat de la fauna.
- FA2 Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre.
- FA3 Perturbación acústica de fauna.
- FA4 Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna.

Para los que el Titular propuso un Plan de Medidas de Mitigación para los Impactos FA1 y FA2; considerando entre las medidas para el Impacto FA2, un Plan de rescate y relocalización de vizcachas (*Lagidium viscacia*).

Este Plan de rescate y relocalización se compone de:

- Selección de áreas de relocalización.
- Captura de ejemplares.
- Relocalización.

El método propuesto para la captura de las Vizcachas, corresponde a la captura viva a través de trampas tipo Tomahawk. Las áreas de trampeo serán seleccionadas a partir de la observación directa de los individuos y de signos de actividad (fecas y huellas), tales como sectores abruptos, barrancosos y con grandes pedregales. La importante presencia de rocas en su hábitat destaca como un recurso crítico y esencial porque proveen sitios seguros para asolearse, descansar, hacer nidos y refugiarse de predadores. Las vizcachas tienen hábitos matinales y crepusculares y se agrupan en colonias, denominadas “Vizcacheras”, aunque probablemente viven en grupos familiares dentro de sus guaridas.

Las trampas se dispondrán especialmente en quebradas con pendientes abruptas y barrancos con abundancia de rocas o grietas profundas. Los ejemplares capturados serán sexados y marcados en una oreja mediante corte en un borde y pesados para facilitar su posterior seguimiento (Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental y respuesta a los servicios 7.8.37)

Además tal como se señala que en la respuesta de la pregunta de los servicios 3.13.5, el plan de rescate y relocalización de Vizcachas no será realizado en primavera (entre octubre y diciembre), debido al riesgo que conlleva manipular estos animales durante la época de crianza.

Como se señala en la pregunta 7.8.14 (a los Servicios), la efectividad de la medida será evaluada en los monitoreos de fauna relocalizada, cuyo objetivo serán:

- Evaluar el establecimiento de los individuos en las áreas de liberación mediante observación de la presencia o ausencia de individuos marcados.
- Evaluar la integridad de las áreas de liberación.

El cronograma de rescate dependerá del cronograma definido por ingeniería para la intervención de las áreas de construcción. No deberán transcurrir más de 30 días entre el rescate de fauna y el ingreso de maquinaria al área rescatada de modo de evitar repoblación desde zonas aledañas.

Sin embargo, es importante resaltar que los permisos de captura se solicitaran previamente al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), por lo que este servicio se encargará de aprobar el método de captura propuesto.

11.1.126 La información presentada por el proponente en el PLAN DE SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO SECTOR CUENCA RÍO NEVADO, 2.2 Puntos de Monitoreo Monitoreo de Agua Superficial, muestra que existen impactos, probablemente naturales de generación de D.A.R. en la calidad de las aguas, que se extienden más allá de la confluencia del Río Manflas. Este hecho refleja un comportamiento del Río, que probablemente permite, que potenciales impactos del Proyecto, también se extenderán más allá que esta confluencia. En consecuencia no se puede aceptar al Punto SW-10 como último punto de muestreo aguas abajo del Proyecto. Se solicita al proponente extender sus monitoreos en forma sustancial hacia abajo, hasta al menos el sector La Puerta, contemplando también puntos en los afluentes.

Respuesta 11.1.126:

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad en sus consultas en el ICSARA 1, se incluirán cinco puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-13 (río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del proyecto minero Cerro Casale sobre los recursos hídricos en el valle del río Copiapó.

11.1.127 En el EIA se indica: "….se tendrá como punto al SW-04, en el cual se determinó, en el estudio de línea base del Proyecto, que el caudal medio mensual promedio (de todos los años con información disponible) estaría en torno a 101,4 l/s, el cual deberá mantenerse, en términos promedio, en dicho punto una vez que el Proyecto entre en operaciones." Ya nos hemos referido sobre el tema, que este "método" quita caudales al presionado Río Copiapó en condiciones hídricas, que exceden a este caudal medio mensual. Además el titular debe transparentar paso por paso, dato por dato como calculó este caudal medio mensual. Además debe exponer, cual es el caudal que se pierde anualmente en el Río Copiapó por el método propuesto. Se insta al proponente presentar una metodología más viable de la reposición de los caudales. El proponente

tiene que dejar en claro y en forma sumamente acabada y reproducible, en el marco de la evaluación ambiental en curso, cuál es su reposición de caudales.

Respuesta 11.1.127:

El principal compromiso del proyecto en lo que respecta a la mantención de los recursos hídricos en la cuenca es preservar el caudal superficial a nivel medio anual en la sección SW04, lo que corresponde al aporte promedio observado en dicho punto al considerar los caudales medidos en los últimos 10 años. Adicionalmente se considera la mantención del nivel de aguas subterráneas en este mismo punto, lo que garantizaría la preservación del caudal subterránea en dicha sección que se estima en 6 l/s.

La preservación de este compromiso es en todo evento (años secos, medios o húmedos) de tal manera que no cesará en años muy húmedos. En estos años en particular el sistema de desvío de aguas contará con mayores caudales y por lo tanto el caudal a generar en la planta de tratamiento en Casale, para reposición en el río Nevado, será menor al necesario en años secos.

Respecto al compromiso de mantención de caudal en el punto SW-04, a continuación se especifica la metodología a utilizar para llevar a cabo el mencionado cumplimiento.

a) De acuerdo a los caudales observados en el proceso de desarrollo de la línea base, se determinó un caudal superficial promedio de 101,4 l/s en el punto SW-04, el cual se definió como el valor a mantener en la mencionada sección, considerando promedios móviles de los últimos 12 meses de operación.

b) El caudal en la sección SW-04 estará conformado por la suma de: las aguas no contactadas desviadas desde la parte alta de la cuenca; aportes difusos de aguas superficiales no contactadas provenientes de las laderas entre el sistema de manejo de infiltraciones (aguas abajo del muro cortafugas) y SW-04; y por el agua tratada que se genere en la Planta de Osmosis (agua proveniente de Piedra Pómez).

c) Para efectos del cumplimiento del caudal en SW-04, se plantea que dicho caudal se podrá lograr con valores variables durante los 12 meses considerados, los cuales deberán promediar (como mínimo) 101,4 l/s.

d) Pese a que los caudales podrán ser inferiores a 101,4 l/s en algunos meses, éstos no podrán ser menores al caudal ecológico determinado para dicha sección.

e) La planta de osmosis inversa operará considerando una producción mínima de agua, de tal manera que en aquellos meses en que se tengan excedencias de aguas desde la parte alta de la cuenca (aguas no contactadas desviadas), éstas escurrirán como aporte adicional hacia aguas abajo. Durante los tiempos de detención de la planta de tratamiento (por mantención o por alguna contingencia) se utilizará el agua fresca acumulada en lagunas diseñadas para tal propósito.

f) Para los primeros 12 meses de operación del sistema se considera la misma metodología indicada, es decir, se promediarán los primeros 12 meses de caudales en SW-04, y dicho valor medio no deberá ser inferior a 101,4 l/s. Para lo anterior se deberá programar adecuadamente la puesta en marcha de la fase de operación para poder dar cumplimiento a la condición establecida.

11.1.128 En el EIA se señala que: "De no mantenerse dichas condiciones mínimas de escurrimiento, se deberá completar el caudal faltante en dicho punto con aguas provenientes de la planta de osmosis inversa que trata las aguas de Piedra Pómez para su descarga controlada en el río Nevado, aguas abajo del muro cortafugas. En casos de emergencia, en los que por ejemplo la planta de osmosis inversa no pueda proporcionar todo el caudal requerido para cumplir con el compromiso en SW-04, se asegurará como mínimo la mantención del caudal ecológico en dicho punto." En primer lugar se pregunta por el origen de caudal ecológico declarado, dado que aparentemente no existe actualmente definición de este caudal por parte de la D.G.A. En segundo lugar, lo expuesto por el titular es inaceptable de base: Tomando en cuenta la situación al extremo crítica del Río Copiapó, el titular no debe ejecutar su proyecto si no esta en condiciones de garantizar la reposición de los caudales bajo cualquier circunstancia, incluyendo las más adversas. Para quede clara la situación: No se puede correr al riesgo de dejar la población chilena sin agua potable para que la Barrick construya y ejecute su proyecto. En este marco acordamos nuevamente el requerimiento irrenunciable de manejar el proyecto íntegramente con aguas marinas.

Respuesta 11.1.128:

Respecto al funcionamiento de la planta de osmosis inversa, efectivamente Compañía Minera Casale realizará de manera permanente todas las acciones orientadas a la mantención de ésta, y a la prevención de cualquier eventual mal funcionamiento, con lo que se asegurará el cumplimiento del compromiso de caudal en SW-04 (101,4 l/s como promedio).

Sin perjuicio de las características de diseño del proyecto tendiente a minimizar la ocurrencia de de este tipo de emergencias (lagunas de acumulación de agua fresca, diseño de acueducto, medidas de control y monitoreo de operación, entre otros), es importante señalar que ante cualquier situación de contingencia el Proyecto asegurará la mantención de un caudal mínimo en el punto SW-04, el cual corresponderá a la cota superior del caudal ecológico mínimo establecido en el Código de Aguas (Artículo 129 bis 1), la que está definida por un 40% del caudal medio anual. De esta forma, el caudal mínimo que se asegurará en SW-04 (sólo en eventos excepcionales) corresponde a 40,6 l/s (40% de 101,4 l/s, asumiendo dicho valor como representativo del caudal medio anual).

11.1.129 1. El titular debe agregar todos sus puntos de monitoreo, expuestos en el plano 1 Anexo 2-J en forma permanente a sus plan de monitoreo, más las ampliaciones aguas abajo del punto SW-10, mencionadas anteriormente. 2. El titular ha presentado una propuesta de puesta en marcha de planes de emergencia, basada en percentiles y en cuadro escenarios distintos, de sumamente complicado manejo. Tomando en cuenta la experiencia del titular en el Proyecto Pascua/Lama, se solicita el mismo esquema de manejo para el presente Proyecto: Definición clara (sin percentiles y sin 4

escenarios distintos) de concentraciones permisibles (trigger level) para cada punto de monitoreo, sobre todos los parámetros de su lista corta. 3. Los siguientes puntos deben ser monitoreados en forma mensual con lista larga de parámetros: SW-04, SW-08, SW-10, SW-13, SW 07, SWN 09-09 y SW 07-09, más los puntos dentro del cauce central solicitados aguas abajo del proyecto, hasta al menos el sector La Puerta. Los siguientes puntos requieren instrumentalización con transmisión en tiempos reales a los Servicios competentes y a las organizaciones de usuarios de la cuenca: SW-08, SW-10 SWN 09-09 y SW 07-09, más los puntos dentro del cauce central solicitados aguas abajo del proyecto, hasta al menos el sector La Puerta. Los parámetros mínimos de la instrumentalización deben ser: pH, Conductividad eléctrica, temperatura, turbiedad, oxígeno y caudales/niveles freáticos.

Respuesta 11.1.129:

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad en sus consultas en la presente Adenda, se incluirán cinco puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-13 (río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

Tabla 11-19. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110	X	X	X	X
SW-07	Río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del proyecto minero Cerro Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

Los valores umbrales que se utilizarán para la activación del plan de seguimiento de la calidad del agua en el río Nevado se indican en las Tablas 11-20 a 11-22 (dichos valores deberán ser precisados en conjunto con la autoridad, antes del inicio de la construcción del Proyecto, fecha en la que se podrá contar con una línea base aún más extensa). Estos valores fueron definidos a partir de la información recopilada como parte de la línea base, e incluyendo los valores de normativas utilizados para estos efectos. Para más detalles ver Plan de Manejo de Aguas Actualizado en Anexo 6.4.5 del presente Adenda.

En la Figura 11-34 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

Figura 11-34. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas

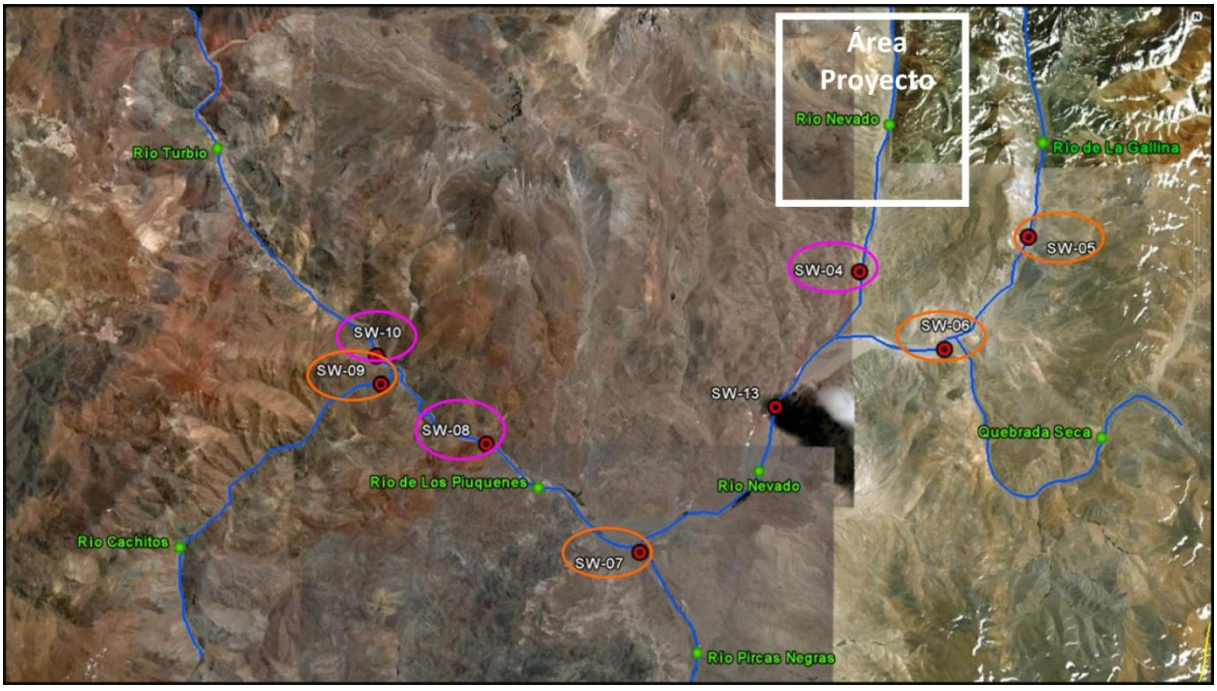


Tabla 11-20. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-04, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 111.8	> 111.8	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 1606.3	> 1606.3	-	-
3	pH	--	6.82 - 8.27	6.5 - 6.82 ó 8.27 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.011	0.011 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 843.8	-	> 843.8	> 843.8
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.00005	0.00005 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.005	0.005 - 0.01	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.01	0.01 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 1.1	-	> 1.1	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.14	-	> 0.14	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.0013	0.0013 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0079	0.0079 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0018	> 0.0018	-	-

Tabla 11-21. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-08, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 135.8	> 135.8	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 1002.8	> 1002.8	-	-
3	pH	--	7.12 - 8.25	6.5 - 7.12 ó 8.25 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.002	0.002 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 301	-	> 500	> 301
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.000067	0.000067 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.016	0.016 - 0.05	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.007	0.007 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 1.41	-	> 1.41	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.13	-	> 0.13	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.0068	0.0068 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0015	0.0015 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0027	> 0.0027	-	-

Tabla 11-22. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-10, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 142.5	> 142.5	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 927	> 927	-	-
3	pH	--	6.88 - 8.38	6.5 - 6.88 ó 8.38 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.002	0.002 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 254.5	-	> 500	> 254.5
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.00005	0.00005 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.023	0.023 - 0.05	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.008	0.008 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 0.93	-	> 0.93	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.09	-	> 0.1	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.006	0.006 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0053	0.0053 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0027	> 0.0027	-	-

11.1.130 En relación al Muro cortafuga, la roca subyacente esta fracturada y en ella se realizarán inyecciones de lechada, no se informa el espesor de la roca fracturada, ni la altura total del muro cortafugas. ¿Las inyecciones de lechada permitirán sellar el total de grietas, o se ha calculado un porcentaje de gritas que quedarán abiertas? El titular no presenta información en el EIA (Sistema de Control de Infiltraciones. P.2.3.6.24) en relación a la profundidad de la roca permeable y la roca basal impermeable y en consecuencia no presenta las dimensiones ni el diseño del muro cortafuga, de tal manera que permita evaluar la eficiencia del sistema cortafugas de aguas contaminadas al cauce natural. La información presentada por el titular permite suponer que el muro cortafuga no es totalmente un muro impermeable, permitiendo la salida de un porcentaje de flujos, por lo que ha sido necesario realizar un sistema de control de infiltraciones debajo del muro. Resulta recomendable que la Pared Moldeada se extienda en profundidad hasta la roca basal impermeable de tal manera de asegurar efectivamente que se eviten filtraciones al cauce natural.

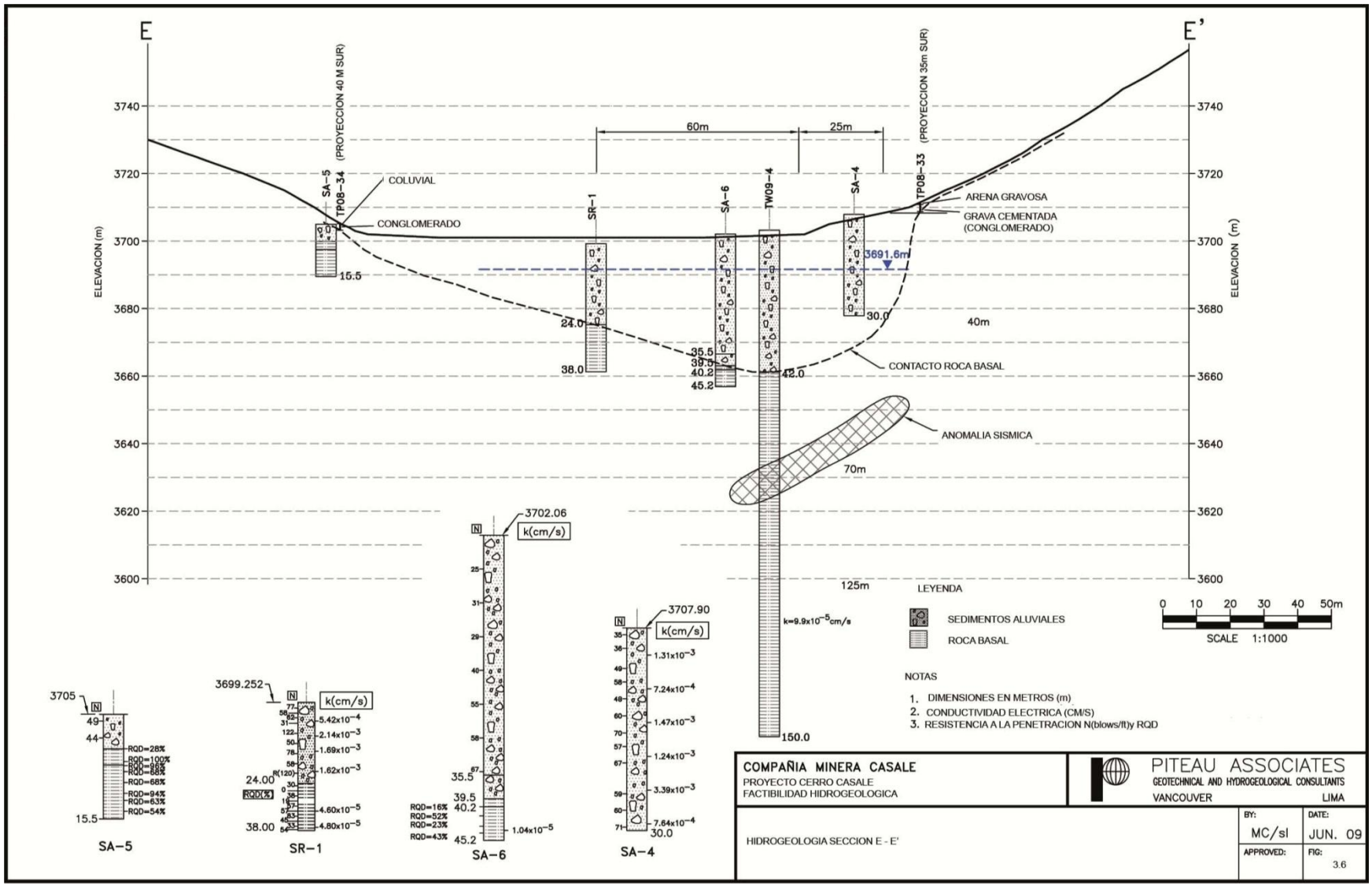
Respuesta 11.1.130:

El muro cortafuga que se incluye en el proyecto Cerro Casale tiene como objetivo principal el evitar la salida de aguas subterráneas potencialmente contactadas hacia el valle del río Nevado localizado aguas abajo de esta ubicación.

La sección transversal del valle en la posición del muro cortafuga se presenta en la Figura 11-35, la que incluye además columnas estratigráficas de cinco pozos perforados en el área, así como el nivel de agua subterránea en la sección.

Tal como se solicita, el diseño planteado considera que la pared moldeada se extenderá en profundidad hasta la roca basal impermeable de tal manera de asegurar efectivamente que se eviten filtraciones al cauce natural.

Figura 11-35. Sección Transversal Muro Cortafuga



11.1.131 A nuestro juicio, la piscina desarenadora requiere un completo revestimiento. ¿Es correcta la denominación de canales de contorno, dado que bajo este termino normalmente entendemos canales de aguas de no contacto y en este caso se produciría la mezcla con aguas de contacto? Esto tendría también consecuencias sobre el uso de caudales. Sobre el tema de la justificación de las capacidades de las piscinas, con cálculos de diseño reproducibles, ya nos hemos referido anteriormente.

Respuesta 11.1.131:

El Titular aclara que tal como se señala en el Capítulo 2 "Descripción del Proyecto" del EIA, el Proyecto contempla la construcción de canales de contorno diseñados para contener la Crecida Máxima Probable nival localizados aguas arriba de las áreas de planta y acopio de sulfuros y por el contorno de la pila de lixiviación. Adicionalmente, el campamento Casale y la garita de acceso, también contarán con canales de contorno, diseñados para un periodo de retorno igual a 100 años (pluvial) y verificado para 1:200 (pluvial). Para todos éstos, exceptuando el del contorno de la pila de lixiviación serán construidas para aguas de no contacto.

La Pila de lixiviación contará con tres canales de contorno, uno de ellos se localiza al norte de la pila y se conectará con uno de los drenes secundarios del botadero de estériles. Mientras que los otros dos canales de contorno, se construyen para la fase 1 y la fase 2 de construcción de la pila de lixiviación, llegando hasta una cámara desde la cual el agua se transfiere a la piscina desarenadora del sistema de control de infiltraciones. Estos dos canales serán revestidos con geomembrana de HDPE.

Por otra parte, el Titular señala en la respuesta 1.6.3, que en términos generales, las eventuales filtraciones provenientes del depósito de relaves y estériles son captadas y conducidas por el sistema de drenaje construido en la base del depósito de estériles, que las transporta hacia el sector de recuperación de éstas, aguas abajo. En esta área, se proyecta la construcción de una serie de piscinas y barreras de captación, que en su conjunto garantizan el cumplimiento del objetivo central del sistema: captar todas las eventuales filtraciones provenientes de aguas arriba, para reintegrarla al proceso toda vez que su calidad no cumple con los requisitos definidos por la línea base de Río Nevado.

Entre las obras diseñadas se encuentra la piscina desarenadora, donde se decantan los posibles sólidos que pudieran traer las filtraciones desde el dren. Contigua a esta piscina desarenadora, se encuentra la de aguas de contacto, que recibe los reboses luego de que hayan sedimentado los sólidos. Bajo condiciones de operación normales, esta piscina se encontrará vacía, y servirá para almacenamiento eventual ante la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos, otorgándole seguridad al sistema durante dicho escenario.

Entre ambas piscinas y bajo el piso de la piscina de contacto se ubica una zanja drenante transversal, desde donde bombas de pozo profundo permiten la captación de estos flujos.

En el nivel del talud de aguas abajo de la piscina de aguas de contacto, se ubica la cortina cortafuga (muro e inyecciones de lechada): última barrera física que limita el escurrimiento de aguas de contacto hacia el valle.

El esquema descrito asegura que la eventual agua de contacto es captada aguas arriba del muro cortafuga y enviada al proceso, con lo que no hay descarga de ésta fuera del área del Proyecto. Por lo que no tiene mayor beneficio revestir la piscina desarenadora pues se busca controlar las eventuales filtraciones por la zanja dren y el muro cortafuga ubicadas inmediatamente aguas abajo.

11.1.132 Respecto a la Piscina de aguas de contacto y zanja drenante, en el EIA se indica que: "La piscina de aguas de contacto parcialmente revestida se ubica aguas arriba del muro cortafuga y en el fondo de esta se ubica una zanja drenante. En el borde oeste de la piscina de aguas de contacto se ubicará una estación de bombeo, la cual se conecta con bombas balsas ubicadas dentro de la piscina de aguas de contacto. La estación de bombeo impulsará las aguas de contacto a la planta de procesamiento La piscina de aguas de contacto recibe las aguas provenientes de la piscina desarenadora del sistema de drenaje del botadero de estériles, y las aguas de rechazo de la planta de tratamiento de osmosis inversa en río Nevado (ubicada aguas abajo del muro cortafuga), y las que puedan generarse en eventos hidrológicos de gran magnitud ya que a su vez recibe los aliviaderos de la piscina desarenadora. Estas aguas serán enviadas a través de una tubería al sistema de bombeo para retornar a la planta de procesamiento." Se solicita revestimiento completo de la piscina. ¿Cuales son los cálculos que determinan a la capacidad de esta piscina para aguas provenientes de la piscina desarenadora, del sistema de drenaje del botadero de estériles, y las aguas de rechazo de la planta de tratamiento de osmosis inversa en Río Nevado, más las aguas de eventos hidrológicos de gran magnitud?

Respuesta 11.1.132:

Según lo presentado por el Titular en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto sección 2.3.6.2.4 Sistema de Control de Infiltraciones, la base de la piscina de contacto tendrá una capacidad de 240.000 m3 de capacidad, para almacenar los eventos posibles de ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo, esta piscina cuenta con sistemas de bombeo que permiten manejar adecuadamente eventos como la Crecida Máxima Probable de derretimiento de nieve al inicio y que considera un volumen de 382.220 m3, esta operación considera recircular agua a la planta de procesamiento de modo controlar el volumen a almacenar.

En la base de la piscina de aguas de contacto, se ubicará transversalmente una zanja drenante, que permitirá captar las aguas subterráneas del nivel freático bajo la piscina de aguas de contacto. La zanja drenante tendrá una sección trapezoidal con base 3 m y una altura de 5 m.

Se rellenará con material granular recubierto con un geotextil, el cual en su parte superior será cubierto con un material de filtro que lo protege de los rayos UV.

Para el caso de una crecida, el proyecto considera un conjunto de elementos que operan para el manejo de este evento, tales como:

(i) la operación de desvíos y canales de contorno (Ref. acápite 2.5.5.2.1 Agua de no contacto, y ver Plano 2-27 presentado en EIA “Optimización Proyecto Minero Casale”), que desvían flujos que varían entre los 0,009 y 1,8 m3/s fuera del área del proyecto, incorporándolos al río Nevado de manera inalterada;

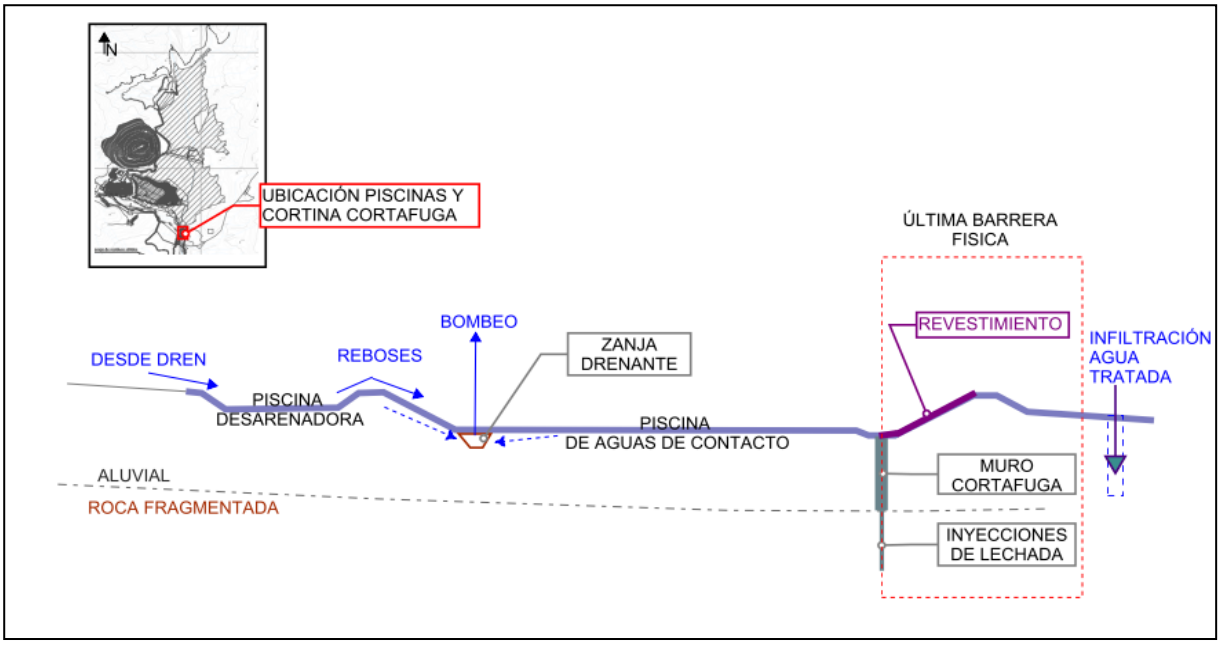
(ii) el almacenamiento del volumen correspondiente a la subcuenca aportante en el área del depósito de relaves (para los relaves de limpieza, según lo descrito en acápite 2.3.2.4.1 del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”); y

(iii) dotación para el manejo de las aguas en el Sistema de Control de Filtraciones.

En particular, la piscina de aguas de contacto está inserta en el Sistema de Control de Filtraciones, que posee distintas unidades de contención y bombeo de agua. Estos sistemas se diseñan considerando tanto las condiciones de operación normal del proceso, como los requeridos ante eventos hidrológicos extremos.

Respecto a la operación normal, el sistema está diseñado para que la piscina de aguas de contacto se encuentre vacía. La recuperación de los flujos que llegan a ésta desde la piscina desarenadora y otras fuentes, se realiza desde el dren ubicado bajo la piscina, mediante bombas de pozo profundo, como se muestra en la Figura 11-36. Para el manejo de la crecida, el sistema está dotado de una capacidad de almacenamiento de 240.000 m3, en la piscina de aguas de contacto, y adicionalmente de un sistema de bombeo sobre balsas que opera en condiciones eventuales, con capacidad de bombeo máxima de 560 l/s.

Figura 11-36. Esquema general del sistema cortafuga



11.1.133 En el EIA se señala que "el diseño del sistema de control de infiltraciones contempla disponer de una piscina de 240.000 m3 de capacidad, para almacenar los eventos posibles de ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto, sin embargo, esta piscina cuenta con sistemas de bombeo que permiten manejar adecuadamente eventos como la Crecida Máxima Probable de derretimiento de nieve al inicio y que considera un volumen de 382.220 m3, esta operación considera recircular agua a la planta de procesamiento de modo controlar el volumen a almacenar." Se requiere entonces el Balance hídrico del proceso (bajo eventos de máx. crecidas).

Respuesta 11.1.133:

Todas las obras que se incorporan dentro del proyecto han sido diseñadas para funcionar en condiciones de seguridad hidrológica acordes con la relevancia de las obras y los sistemas a proteger.

En ese sentido, en algunos casos la condición de seguridad la entrega un volumen suficiente para almacenar condiciones hidrológicas extremas, o la existencia de un canal que permita desviar el agua fuera de la zona de interés.

Adicionalmente se dispondrá de sistemas de bombeo móviles que estarán disponibles para hacer frente a una emergencia de este tipo (aumento de caudales por derretimiento de nieves en un evento hidrológico extremo), teniendo en consideración que en el proyecto se contempla además un sistema de pronóstico de deshielo, el que permitirá anticipar las condiciones y momentos en que este apoyo será necesario.

11.1.134 En relación al Acueducto La Gallina: La fase de la construcción ha sido declarada por 4 años y no por 5. Además, hemos propuesto que se construye primero el acueducto, liberando así los caudales del Río Gallina para la saturada cuenca del Río Copiapó, tomando en cuenta también, que la extracción en Pampa Piedra Pómez efectivamente es inviable. El Titular utilizará durante 5 años sus derechos de aprovechamiento de 52 l/s en la fase de construcción del proyecto o sólo los 25l/s que necesita en esta etapa según expone en la demanda de agua para el proyecto. Durante la etapa de construcción en algunas obras se deben bombear las aguas freáticas para deprimirlas, esto puede afectar el caudal del río Nevado.

Respuesta 11.1.134:

El uso de las agua de La Gallina se realizará durante la etapa de construcción del proyecto Casale (52 l/s), utilizándose los derechos de agua asignados con el cumplimiento estricto de las restricciones asociadas a la mantención de un caudal ecológico en dicha sección.

La metodología de cálculo del caudal ecológico en el río La Gallina, se incorpora en el Anexo 6.5.13 “Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina” del presente Adenda, trabajo desarrollado por el Centro de Ecología Aplicada (CEA). El objetivo principal de este estudio fue determinar el caudal ecológico del río La Gallina, considerando la normativa vigente (DGA, Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos, 2008) y el informe técnico nº 187

de la DGA, “Determinación de caudales ecológicos en cuencas con fauna íctica nativa y en estado de conservación”.

Es importante mencionar que la mantención de un caudal (compromiso del proyecto) de al menos 95 l/s entre septiembre-marzo, y un caudal en el rango 40-60 l/s (caudal ecológico), permite asegurar la preservación adecuada de los sistemas vegetacionales que existen en el sector del río La Gallina.

Durante la fase de construcción y de acuerdo a lo señalado en el Plan de manejo de aguas de construcción (ver Anexo 2-F del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA), el agua producto de la depresión de la napa será retornada al curso de agua superficial del río Nevado.

11.1.135 Sobre la Planta de osmosis inversa Punta Padrones y las piscinas de almacenamiento temporal se requieren los cálculos base de la evaporación y capacidad de la piscina, en forma reproducible, para escenarios hídricos desfavorables.

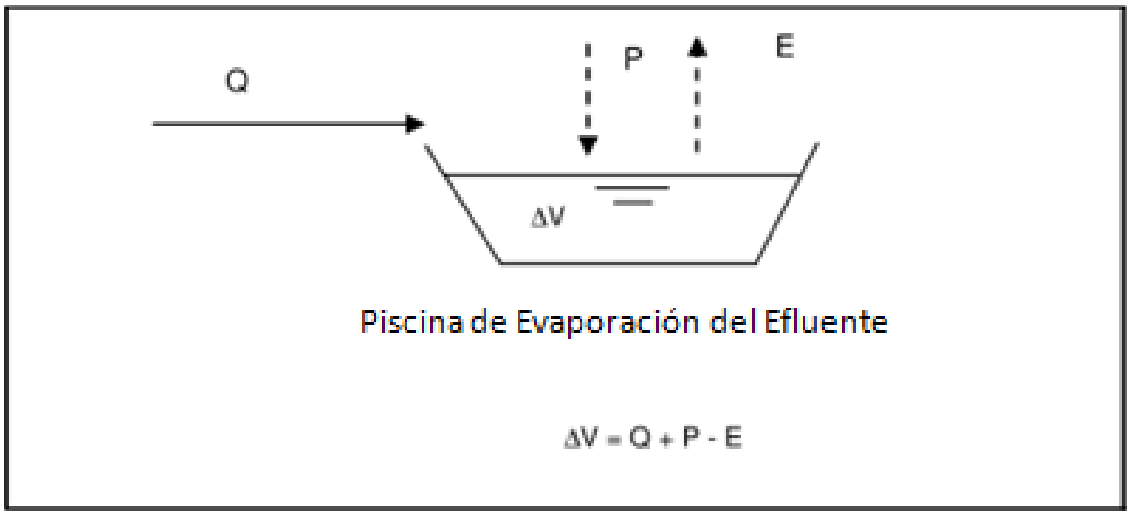
Respuesta 11.1.135:

Tal como el Titular en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, el Plan Integral de Manejo de Agua del sector Punta Padrones considera entre sus obras una Planta de osmosis inversa y piscinas de almacenamiento temporal.

La Planta de osmosis inversa se localiza en la comuna de Caldera al interior de las instalaciones de filtrado de CMC, contiguas al Puerto Punta Padrones, que fueron aprobadas por RCA 14/02. Sus aguas tratadas y de rechazo son almacenadas en piscinas temporales que también se ubican en Caldera, en la misma área en que estaba definida la antigua piscina de evaporación, no ocupando un área mayor a la proyectada en el proyecto original. Por lo tanto, de acuerdo a la capacidad de la mencionada piscina de evaporación, la actual piscina de almacenamiento tiene una capacidad de 35.160 m3.

Los valores de evapotranspiración están dados por la diferencia entre los valores de Evaporación y de Precipitación, de acuerdo a la ecuación que se presenta en la Figura 11-37:

Figura 11-37. Balance de flujos



Donde:

Q: Caudal efluente (m^3/hr)

P: Precipitación (m^3/hr)

E: Evaporación (m^3/hr)

ΔV: Balance de Flujo (m3/hr)

ΔVac: Balance de Flujo Acumulado (m3/hr).

Respecto de las velocidades de evaporación, se consideran los datos recogidos desde la Estación Las Tasas de CEAZA (Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas).

11.1.136 En el EIA se indica que "El depósito de relaves de limpieza, previo a la recepción de los relaves, será utilizado para almacenar agua proveniente de Piedra Pómez, la cual se requiere para la operación de la pila de lixiviación. Este almacenamiento comenzará en invierno por lo que será necesario bombear al menos 300 l/s desde Piedra Pómez para asegurar que el acueducto no se congele. Sin embargo, solo se podrá utilizar cerca de 150 l/s para la operación y el resto se almacenará en el depósito de relaves de limpieza. La necesidad de almacenamiento de agua para la operación de la pila de lixiviación, es de aproximadamente 4,5 Mm3. Este volumen es posible de almacenar en el depósito de relaves de limpieza, ya que la capacidad de la etapa inicial del depósito de relaves de limpieza es de aproximadamente 14 Mm3. El depósito está diseñado para ser estanco y para manejar eventos extremos de escorrentía y es preciso señalar que la mayoría de las operaciones de manejo de relaves requieren de una laguna de agua para iniciar la operación." No se entiende esto: Se supone que el Proyecto se encuentra en fase de construcción. ¿Por que ya se opera la pila de lixiviación y material de estéril o es así que primero se ejecutan partes del proyecto anteriormente aprobado y se empieza a operar? Este procedimiento no sería posible, dado que el proponente no va a poder construir y operar, sin la aprobación de todas las partes anexas, que se encuentran sin

resolución previa. Preocupa también el muro de partida con material estéril de la mina. Se menciona, que el acueducto tampoco se encuentra aprobado.

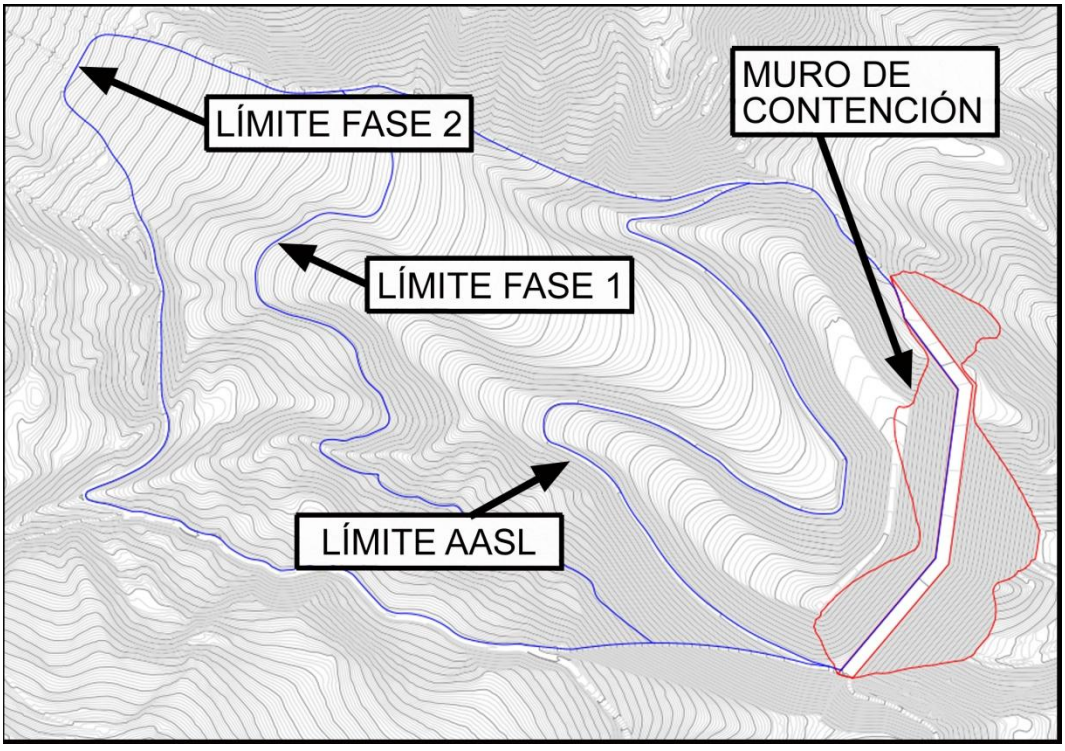
Respuesta 11.1.136:

El proyecto Cerro Casale contempla la construcción de sus instalaciones posterior a la aprobación ambiental y sectorial necesaria conforme a la legislación vigente.

Tal como se menciona en el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale, Capítulo 2 Descripción del Proyecto específicamente en la sección 2.4.1.1 Actividades de Construcción de la Pila de Lixiviación esta será construida en dos fases, la primera fase está diseñada para procesar mineral desde temprano en la etapa de construcción. La fase de construcción se iniciará luego de obtenida la correspondiente resolución de calificación ambiental favorable. A continuación se transcribe parte de esta sección:

"La pila de lixiviación se construirá en dos fases, según se muestra en la Figura 2-23. La fase 1 se desarrollará durante la fase de construcción del Proyecto y proveerá una capacidad para aproximadamente 81 Mt de mineral, con un área corona de 0,7 km^2 aproximadamente. La fase 2 se desarrollará durante la fase de operación del Proyecto, para completar aproximadamente 183 Mt requeridos por el Proyecto.

Figura 11-38. Reproducción de la Figura 2-23 del EIA, Fase de Construcción de la Pila de Lixiviación



Fuente: CMC, 2011

La construcción de esta instalación corresponde a los siguientes puntos principales:

- Preparación de la superficie y de las camas de apoyo de las geomembranas: Esta actividad requerirá de la limpieza y escarificación del terreno, excavaciones, remoción de suelo fértil, remoción de material inadecuado, remover las rocas superficiales, colocación de relleno y nivelación del terreno
- Construcción del muro de contención: El muro de contención está constituido por dos tipos principales de rellenos.
    1) Relleno Muro. Este relleno se realizará con material estéril proveniente del pre minado o también del área planta y caminos mineros. Será transportado por camiones, para luego disponer en capas que luego se compactarán.
    2) Relleno Estructural: Este relleno se realizará con material especificado en capas, y se compactará.
- Despliegue e instalación de las geomembranas y materiales de drenaje. Durante la instalación de las geomembranas se realizarán actividades para asegurar la integridad de estas.
- Instalación de las tuberías y bombas del sistema de bombeo de la solución lixiviada.

11.1.137 En el Plano 2-24 y Plano 2-25, se muestran la localización y en las siguientes tablas se presentan las coordenadas de los campamentos proyectados para la construcción del acueducto y concentraducto: Piedra Pómez, Lobo Marte, Maricunga, Maricunga – Nevado, Campamento Sector Cuenca Río Nevado ¿Cuales son los impactos del campamento ubicado en el sector Lobo Marte al sitio RAMSAR y a la función del corredor biogeográfico? Se recomienda no levantar campamentos en el sitio Ramsar.

Respuesta 11.1.137:

Tal como se señala en la respuesta a la consulta 4.4.3 aunque el campamento Lobo de Marte está dentro del Sitio RAMSAR, se destaca que la obra aludida no impacta o afecta significativamente los recursos bióticos y abióticos que definen y dan existencia al mencionado sitio RAMSAR en su condición de corredor biológico. Esta situación se observa en el Plano 6.5.3, incluido en la respuesta antes mencionada, en donde puede observarse que no está cerca a los sistemas de vegas y humedales que dan origen a este corredor, no interviniendo estos recursos bióticos. Además se priorizó que esta instalación quedará cercana al borde del sendero existente y a la orilla del Acueducto.

11.1.138 Es inconcebible, que el megaproyecto, ubicado en el río más presionado del país, ofrece seriamente monitorear un solo punto de aguas subterráneas. Se requiere al menos los siguientes puntos, también con monitoreos subterráneos: SW-08 , SW-10 SWN 09-09 y SW 07-09, más los puntos dentro del cauce central solicitados aguas abajo del proyecto, hasta al menos el sector La Puerta. Para estos puntos se requiere frecuencia mensual, lista larga y además la misma instrumentalización que en el caso de los puntos superficiales, determinación de trigger level etc.

Respuesta 11.1.138:

Es importante recalcar que unos de los mayores énfasis del proyecto Cerro Casale es la prevención de potenciales efectos hídricos, ya sea en cantidad y/o calidad, sobre la cuenca del río Copiapó.

De esa manera, un énfasis muy importante ha sido colocado en los aspectos de diseño, para incorporar dentro del proyecto aspectos de seguridad en lo que respecta, por ejemplo, a las aguas subterráneas. Es así como en el proyecto se han incorporado tres aspectos complementarios, que permiten prevenir la ocurrencia de eventos de contaminación hacia aguas abajo del sistema de manejo de filtraciones:

- Construcción de muro cortafuga.
- Utilización de inyección de aguas tratadas, para suplir reducción de caudales en sección SW-04 debido a la intervención de la zona de proyecto, y para crear sistema de contragradiente hidráulico.
- Recirculación de aguas de contacto hacia el sector de proceso.

De acuerdo a los datos entregados respecto al diseño del sistema de control de infiltraciones (para más detalles ver Capítulo 2 del EIA), se puede indicar que el Proyecto no generará efectos en el acuífero hacia aguas abajo ni en los sistemas aledaños (río La Gallina, por ejemplo), tanto en términos de calidad como de cantidad.

Pese a lo anterior, en cuanto al aseguramiento que el Proyecto entrega respecto a la no afección hacia aguas abajo de las aguas subterráneas, se incluirá un pozo de monitoreo inmediatamente aguas abajo del Muro Cortafugas, que permita un control permanente en dicha área.

Además, y tal como se indica en el Anexo 6.4.5 donde se presenta la actualización del “Plan de Seguimiento y Cumplimiento Sector Cuenca Río Nevado”, se incluirá dentro de la red de monitoreo de aguas subterráneas el pozo MC -01 ubicado aguas abajo del muro cortafugas y el pozo PA-03 (considerado en la línea base del EIA del proyecto) que se ubica en la parte baja de la sub-cuenca del río de La Gallina, en las coordenadas UTM (PSAD 56) 473.640 E y 6.916.878 N.

11.1.139 Al respecto de la entrega anual de los informes de monitoreos a la autoridad competente: Esta frecuencia no permite ninguna clase de controles reales. Los resultados de todos los monitoreos deben ser entregados en forma mensual, dentro de 30 días calendarios después de la toma de la muestra. Además se solicita que la empresa publique en el mismo plazo los resultados en una página web, accesible para todo público.

Respuesta 11.1.139:

Se reitera lo indicado en la respuesta anterior, en el sentido que es importante recalcar que unos de los mayores énfasis del proyecto Cerro Casale es la prevención de potenciales efectos hídricos, ya sea en cantidad y/o calidad, sobre la cuenca del río Copiapó.

De esa manera, un énfasis muy importante ha sido colocado en los aspectos de diseño, para incorporar dentro del proyecto aspectos de seguridad en lo que respecta, por ejemplo, a las aguas subterráneas. Es así como en el proyecto se han incorporado tres aspectos complementarios, que permiten prevenir la ocurrencia de eventos de contaminación hacia aguas abajo del sistema de manejo de filtraciones:

- Construcción de muro cortafuga.
- Utilización de inyección de aguas tratadas, para suplir reducción de caudales en sección SW-04 debido a la intervención de la zona de proyecto, y para crear sistema de contragradiente hidráulico.
- Recirculación de aguas de contacto hacia el sector de proceso.

De acuerdo a los datos entregados respecto al diseño del sistema de control de infiltraciones (para más detalles ver Capítulo 2 del EIA), se puede indicar que el Proyecto no generará efectos en el acuífero hacia aguas abajo ni en los sistemas aledaños (río La Gallina, por ejemplo), tanto en términos de calidad como de cantidad.

Pese a lo anterior, en cuanto al aseguramiento que el Proyecto entrega respecto a la no afección hacia aguas abajo de las aguas subterráneas, se incluirá un pozo de monitoreo inmediatamente aguas abajo del Muro Cortafugas, que permita un control permanente en dicha área.

Además, y tal como se indica en el Anexo 6.4.5 donde se presenta la actualización del "Plan de Seguimiento y Cumplimiento Sector Cuenca Río Nevado", se incluirá dentro de la red de monitoreo de aguas subterráneas el pozo MC -01 ubicado aguas abajo del muro cortafugas y el pozo PA-03 (considerado en la línea base del EIA del proyecto) que se ubica en la parte baja de la sub-cuenca del río de La Gallina, en las coordenadas UTM (PSAD 56) 473.640 E y 6.916.878 N.

11.1.140 Informes de monitoreos Los informes de los monitoreos deben mejorar. Esto significa que aparte de los puros resultados del laboratorio deben ser acompañados de las siguientes informaciones y análisis: - Mapa de puntos monitoreados - Indicación de la ubicación de los puntos en coordenadas UTM - Indicación de los caudales/niveles freáticos - Análisis estadístico completo indicando:"Longitud de la estadística utilizada, frecuencia de los monitoreos, tipos de muestras tomadas (puntual, compuesta, etc.) concentración media anual, desviación estándar, valor máximo (número de veces que se ha presentado el valor máximo), y valor mínimo (número de veces que se ha presentado el valor mínimo). Debe caracterizarse de igual forma la calidad de aguas registradas durante el período de estiaje y de deshielo." - Presentaciones gráficas de

concentraciones en el tiempo y contra caudales/niveles freáticos y de estadísticas. - Cumplimiento de concentraciones dentro de los límites fijados previamente - Los informes deben ser acompañados de las mediciones de las estaciones meteorológicas y fluviométricas más cercanas.

Respuesta 11.1.140:

Se acoge observación, el informe asociado a los monitoreos y a los cumplimientos, contendrá al menos toda la información indicada en la presente observación.

11.1.141 En el punto 3.4.2 Descargas Naturales del Capítulo 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ se indica que: "Como una forma de obtener resultados conservadores respecto de potenciales efectos sobre los flujos subterráneos pasantes hacia las cuencas vecinas de Río Lamas y Laguna Verde (Peñas Blancas), se ha estimado que una porción de su interconexión se da a través de sistemas con conexión hidráulica más directa, con lo cual los efectos del bombeo se sentirían en un lapso de tiempo más corto. Se debe hacer notar que estas interconexiones se implementan en el modelo numérico aunque las evidencias del modelo conceptual dan a entender que la probabilidad de la existencia de dichas interconexiones es muy baja". En las Conclusiones plantean: "La configuración estructural del área, con bloques relativamente alzados o hundidos, genera la desconexión hidrogeológica de los sectores de Piedra Pómez y de Barrancas Blancas. Además, el acuífero en el sector Piedra Pómez presenta compartimentalización. Esta compartimentalización provoca una discontinuidad en el acuífero, la que determina que los efectos de un bombeo se trasmitan con una menor facilidad al compartimiento siguiente y que se produzcan descensos mayores dentro del compartimiento, respecto si se tratara de un acuífero no compartimentalizado". Explicar porque se requieren resultados conservadores y no reales. Se requiere con exactitud y en qué momento va a suceder cada impacto para desde antes aplicar las medidas de mitigación correspondiente.

Respuesta 11.1.141:

Una de las actividades más relevantes en el desarrollo de un modelo hidrogeológico (numérico) es la preparación de un modelo conceptual, el que corresponde a una simplificación del sistema real para poderlo incorporar dentro de las restricciones propias de una herramienta numérica.

Normalmente, en el desarrollo del modelo conceptual se necesita tomar decisiones sobre la representación de determinadas características del sistema hidrogeológico, para lo cual (y teniendo en consideración la incertidumbre propia de sistemas reales) se realizan supuestos simplificatorios que deben ser seleccionadas con prudencia y, teniendo en consideración su uso para evaluaciones hidrogeológicas ambientales, se deben usar principios precautorios que se asocian normalmente a criterios conservadores.

Esta es una práctica común en la elaboración de una herramienta de análisis en cualquier área de la ingeniería y geología, lo que además se asocia a que el análisis de la información resultante no debe ser absoluto, sino que indicador de tendencias generales. Esto no impide la evaluación adecuada de los impactos potenciales y el diseño de las medidas de mitigación, los

que no se basan únicamente en dicha herramienta, sino que en otros aspectos que están asociados a los datos reales que se han levantado con ocasión de los estudios de línea base.

11.1.142 En el punto 3.8 Resultados de la simulación de bombeo del Capítulo 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ se indica que: "A continuación se presentan los principales resultados del escenario implementado. El bombeo por 19 años por un caudal medio de 150 L/s durante nueve meses y luego de 785 L/s durante el tiempo restante se traduce, de acuerdo al modelo, en los siguientes efectos: Niveles de Agua Subterránea 1. Se observa que los mayores descensos se producen en el compartimento central de Piedra Pómez donde se producen descensos por sobre los 40 m (máximo de 47 m) al finalizar el tiempo de bombeo (año 19,25). 2. Los pozos ubicados en Barrancas Blancas muestran descensos máximos de16 m 3. Por su parte, en los pozos del sector Río Lamas se observa que los descensos son muy inferiores a los antes señalados, los niveles han disminuido menos de 2 ms 4. En el extremo norte de Piedra Pómez, representado por el pozo PPX-11, muestra un descenso continuo hasta aproximadamente 40 años después de detenido el bombeo (año 60), tiempo en el que alcanza alrededor de 15 m de descenso. 5. En el extremo sur de Piedra Pómez, el pozo PPX-15 muestra un descenso continuo hasta alrededor del año 55". De lo anteriormente planteado en los puntos 4 y 5, ¿se ha calculado, los efectos reales del abatimiento de niveles en las áreas vecinas después de 20 años de bombeo?

Respuesta 11.1.142:

Los análisis numéricos presentados en el EIA se extienden mucho más allá de los casi 20 años de operación del sistema de bombeo. De hecho esto mismo se indica en la consulta en los puntos 4 y 5.

De hecho el diseño de la Fase 2 de la operación del sistema de bombeo abarca más allá de 100 años desde el inicio del bombeo en Piedra Pómez. Los análisis numéricos realizados para la operación del sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez, abordan el efecto de la fase de recuperación sobre los niveles de agua subterránea en el acuífero mismo y en las áreas vecinas (río Lamas y naciente de Laguna Verde).

11.1.143 Presentan la Figura 5.2.4-2 Sondajes, traza secciones hidrogeológicas, límite acuífero y límite compartimentos y no explican nada de la misma. En una línea base hidrogeológica, el mapa de equipotenciales, flujos, caudales pasantes por las secciones hidrogeológicas es un soporte para la misma.

Respuesta 11.1.143:

La información hidrogeológica sobre el acuífero de Piedra Pómez que se presenta en la sección de línea base, es un resumen de lo que se presenta en extenso en el Capítulo 15 del EIA.

Dada la importancia y complejidad de la información preparada para la hidrogeología de Piedra Pómez y sectores aledaños, se decidió incluir esta sección en forma separada del resto de la línea base del proyecto.

11.1.144 En el EIA se señala que "La recarga del acuífero estudiado (Piedra Pómez y Barrancas Blancas) se estimó en 918 L/s utilizando la metodología DGA-DICTUC la que se apoya en las isoyetas definidas por la DGA, fórmula de precipitación vs altura definida por EDRA (1999) y las pruebas de infiltración realizadas con ocasión al presente estudio en las zonas de recarga. Este valor de recarga es bastante menor a los valores considerados en estudios anteriores, por lo cual la situación actual es más conservadora" Observación Nº 54: Hablan someramente de la recarga del acuífero de la cuenca Pómez, pero no establecen las áreas de recarga y la descarga de que se habla es de los 10 L/s que Pómez entrega al Río Lamas (caudal de descarga que no está totalmente definido), no plantean la descarga de Barrancas Blancas hacia Peñas Blancas, no informan sobre la descarga hacia el acuífero regional profundo. No plantean que en estos valores de recarga no se ha considerado las áreas con precipitación nival por encima de los 5000 m.s.n.m., posiblemente por esta omisión es que la recarga es menor que en estudios anteriores. El Titular debe reconsiderar la omisión de los cálculos de precipitación nival en estos sectores y realizar una propuesta de monitoreo para la componente nival.

Respuesta 11.1.144:

La información hidrogeológica sobre el acuífero de Piedra Pómez que se presenta en la sección de línea base, es un resumen de lo que se presenta en extenso en el Capítulo 15 del EIA.

Dada la importancia y complejidad de la información preparada para la hidrogeología de Piedra Pómez y sectores aledaños, se decidió incluir esta sección en forma separada del resto de la línea base del proyecto.

Dentro de los compromisos que se ha incluido en el marco del EIA, se encuentra el monitoreo continuo de la componente nival, tanto en los sectores de Piedra Pómez como río Nevado. En el Anexo 5.4.3, denominado “Programa de Monitoreo Nival” del presente Adenda, se incluyen los detalles del monitoreo indicado. En todo caso, este programa cubre los siguientes aspectos:

- Densidad, ubicación y distribución de los puntos de monitoreo.
- Estándar tecnológico de equipamiento que utilizará y diseño de instalación; metodología de registro, incluida su frecuencia.
- Sistema de recolección de registros.
- Cronograma de actividades que permitan subsanar problemas durante la ejecución del plan de monitoreo frente a condiciones climáticas adversas.

11.1.145 Para la evaluación de los impactos a la flora y vegetación rige lo mismo que en el caso de la fauna: El titular presenta nada más que una pincelada superficial por sus macro-áreas de intervención, sin destituir formaciones azonales (una por una). Todas las “evaluaciones” de impactos a la flora carecen de información cuantitativa (números de ejemplares que se estima afectados). Toda la “evaluación” de impactos hacia la flora es carente de información relevante y no refleja ni el más mínimo rigor científico/técnico.

Respuesta 11.1.145:

La evaluación de impactos ambientales (Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales) presentado por el Titular en el EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", se realizó en base a los resultados obtenidos en el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental. Cabe destacar que ambos cumplen con lo establecido por el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01) y por la Ley 19.300.

De acuerdo a lo señalado en la letra f) del Artículo 12 del Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los contenidos de los estudios y declaraciones de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01) y a la letra l) del Artículo 2 del Título I Disposiciones Generales de la Ley N° 19.300 (Modificado por la Ley 20.173/2007) Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; se entiendo por Línea de Base deberá describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente.

En la Línea de Base deberán describirse aquellos elementos del medio ambiente que se encuentren en el área de influencia del proyecto o actividad, y que dan origen a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, en consideración a los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11 de la Ley, sin perjuicio de lo señalado en el artículo siguiente.

Se caracterizará el estado de los elementos del medio ambiente identificados según lo señalado en el inciso anterior, considerando los atributos relevantes del área de influencia, su situación actual y, si es procedente, su posible evolución sin considerar la ejecución o modificación del proyecto o actividad.

Respecto a la predicción y evaluación del impacto ambiental y según la letra g) del Artículo 12 del Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los contenidos de los estudios y declaraciones de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01) y a la letra k) del Artículo 2 del Título I Disposiciones Generales de la Ley N° 19.300 (Modificado por la Ley 20.173/2007) Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; se contrastarán cada uno de los elementos del medio ambiente descritos, caracterizados y analizados en la línea de base con sus potenciales transformaciones derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad, considerando las fases de construcción, operación y cierre o abandono, si las hubiere. Para esto, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Cuando, por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su evaluación sólo tendrá un carácter cualitativo.

11.1.146 Señalar como el Salar de Maricunga y sus alrededores seguirán siendo una Zona de valor turístico con la instalación de las torres de alta tensión, más allá de que estas no ingresen al Parque Nacional Nevado Tres Cruces.

Respuesta 11.1.146:

El Titular aclara que de acuerdo a lo indicado en el numeral 6.2.5.5 del Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, que para la Zona de Interés Turístico Salar de Maricunga – Volcán Ojos del Salado (creada por Resolución Exenta Nº 662 de SERNATUR) se rigen por el D.L. Nº 1.224 de 1975 del Ministerio de Economía, el cual señala que "*las áreas del territorio que tengan condiciones especiales para la atracción del turismo, podrán ser declaradas zonas o centros de interés turístico nacional"*. Seguidamente el mismo cuerpo legal indica que a contar de la fecha de la publicación de la resolución que crea la zona de interés turístico nacional, todas las actividades que se desarrollen en dicha área y que incidan en la conservación, urbanización, servicios e instalaciones necesarias para su aprovechamiento turístico, deberán ajustarse al "**Plan de Ordenamiento"** correspondiente, elaborado SERNATUR, en coordinación con los organismos y servicios públicos competentes.

Teniendo presente que la Zona de Interés Turístico Salar de Maricunga – Volcán Ojos del Salado, aún no cuenta con dicho Plan de Ordenamiento, no es posible establecer impactos provocados por el emplazamiento de la LAT La Coipa - Piedra Pómez, dado que no existe normativa que prohíba el emplazamiento de esta infraestructura energética. No obstante lo anterior, la identificación y calificación de los impactos sobre la componente ambiental Paisaje, evalúa los efectos generados por el emplazamiento de la LAT La Copia - Piedra Pómez dentro del territorio de la ZOIT Salar de Maricunga – Volcán Ojos del Salado, respecto de la pérdida de calidad visual que podría afectar precisamente a este recurso que promueve las condiciones para la atracción del turismo, mientras que en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambienta, se definen las medidas propuestas que a juicio del Titular, se hacen cargo de los impactos esperados por el proyecto. Dicha proposición de medidas es mejorada en el presente adenda de acuerdo a lo indicado en la respuesta 5.6.1 en los siguientes términos:

- Se complementa la propuesta del refugio y mirador en la sección sur del Parque Nacional nevado Tres cruces por un circuito integrado de miradores científicos en laguna Verde, Río Lamas y laguna Santa Rosa, con la posibilidad de generar valor agregado en torno a las actividades de andinismo que se practican en la zona.
- Se suma un programa de difusión de estos circuitos e infraestructura en conjunto con el servicio competente.
- Se mejora la propuesta de fondos del turismo en la comunidad colla de río Jorquera (dueña de las tierras del valle del río Figueroa), con el fomento a la acreditación de sus servicios e inserción en los circuitos turísticos asociados a "mercado justo".
- Por último y si bien no se consideran impactos significativos, se incorpora la delimitación y puesta en valor con fines turísticos de las instalaciones de tipo permanente que se localizaran en el sector dunario.

Es así que según lo indicado en la citada respuesta, las medidas de mitigación propuestas compensarían la pérdida de calidad visual en esta área y promoverían el desarrollo de la

actividad turística al mejorar considerablemente la infraestructura existente, especialmente para el turismo de nicho o de intereses, preservando el valor turístico de Parque Nacional nevado tres Cruces.

11.1.147 En el Estudio de Impacto Ambiental el Titular no considera y no evalúa el significativo impacto que generará el proyecto sobre el Medio Humano en la Región y en especial sobre la Población de las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, reconociendo solo impactos en comunidades menores de la cuenca de Copiapó. De acuerdo a la información presentada por el titular el proyecto considera en su momento peak la utilización de hasta 11.000 trabajadores, lo que podría implicar un efecto incremental de población en el territorio de Copiapó entre 30.000 a 40.000 habitantes (alrededor de un 20% del actual universo poblacional) permanentes o temporales, sin considerar los incrementos por efectos indirectos que genere el desarrollo del proyecto, en demanda de servicios, comercio, contratistas, etc. Lo anterior indica que indiscutiblemente el proyecto generará un impacto "de alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos", que no ha sido evaluado ni considerado por el titular en el EIA, lo que implica un incumplimiento del Artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, por omisión de un componente fundamental del proceso de evaluación ambiental. El titular no ha evaluado el incremento poblacional y sus efectos, principalmente en las Comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, y los efectos sobre la demanda de servicios, alimentación, infraestructura, educación, salud, seguridad, etc., considerando que el proyecto implica la mayor y más significativa alteración del medio social y humano en la provincia de Copiapó en las últimas décadas. Debe solicitarse al titular, en cumplimiento de la normativa legal, la evaluación de los efectos del proyecto sobre el medio humano, incluyendo la modelación y cálculo de los impactos poblacionales, sociales y económicos, incluyendo efectos en incremento de la demanda, en al menos las siguientes principales áreas: - Servicios sanitarios y de agua potable. - Servicios de Salud. - Servicios Educacionales. - Servicios de Electricidad. - Comunicaciones. - Alimentación. - Transporte. - Vivienda. - Comercio - Recreación - Infraestructura El titular en cumplimiento del artículo 12 de la Ley de Bases del Medio Ambiente debe proponer las "medidas para minimizar o eliminar los efectos adversos del proyecto" con respecto a sus significativos impactos sobre el medio humano, principalmente en la población urbana de las comunas de Copiapó, Caldera y Tierra Amarilla, que no se encuentran evaluadas, ni consideradas, por el titular, en el Estudio de Impacto Ambiental, en la presente evaluación, omisión del titular, que no resulta aceptable ni ambiental ni normativamente.

Respuesta 11.1.147

El Titular aclara que para la dar una adecuada respuesta a esta observación es necesario analizar las siguientes consideraciones:

- Los impactos sobre el medio socio – económico fueron identificados y valorados en el EIA Aldebarán. Dichos impactos fueron aprobados a través de la RCA 14/2002.
- En el Capitulo 2 "Descripción del Proyecto" se presentan las descripciones de las obras y modificaciones que componen el Proyecto "Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale"

y que constituyen una mejora al Proyecto Minero Aldebarán aprobado por la COREMA Región de Atacama mediante Resolución Exenta Nº 14/02.

- En torno a las modificaciones del Proyecto, consideradas en el EIA "Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale", se realiza la caracterización del área de influencia para el Medio Humano del Proyecto Minero Cerro Casale (Capitulo 5.4), en donde se describen las cinco dimensiones constitutivas de los grupos humanos, a saber: geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social básico.
- En cuanto a la dimensión socioeconómica, se analizan las variables a nivel de región (Atacama), Provincia de Copiapó y las respectivas comunas que comprendieron el área de estudio del medio humano (Copiapó, Caldera y Tierra Amarilla).
- De acuerdo a la caracterización de la dimensión socioeconómica se realizó la predicción y evaluación de impactos ambientales (Capitulo 6). En donde se concluye que el Proyecto "Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale" no generará modificaciones en la estructura de la población local en orden cuantitativo y cualitativo, así como tampoco en las características socioeconómicas, socioculturales, de educación, de salud, entre otras variables, considerando el territorio y área de influencia del Proyecto. Dada la vocación económica de la región de Atacama y en especial la Provincia de Copiapó presentan características demográficas propias de áreas especializadas en la explotación minera (pág. 155 – 157, Capitulo 6)
- Con el objetivo de dar seguimiento a las medidas propuestas se establece un plan de Monitoreos de Impactos Socioambientales (Capitulo 7, pág. 90 – 94). Para complementar esta respuesta ver pregunta 7.12.2.

11.1.148 En términos generales las medidas para la fauna carecen de: - Cuantificaciones de ejemplares por relocalizar por especie y colonias etc. - Umbrales de éxitos de las acciones - Ofertas alternativas en el caso del fracaso de las medidas propuestas, lo que es una posibilidad muy probable, al menos en el caso de vizcachas y roedores fosarios - Presentación de los lugares de relocalización, con sus características de hábitat, ofertas de alimentación, y descripción de los nichos ya ocupados por las mismas especies que serán relocalizados. - Medidas para las colonias de chinchillas cercanas.

Respuesta 11.1.148:

Como se señala para la observación 11.1.124, la respuesta del Titular de la pregunta 3.13.1 y 7.8.37 y 9.3.3, se presenta información sobre los polígonos de relocalización.

Además el Titular señala en la respuesta 7.8.14, que la efectividad de la medida será evaluada en los monitoreos de fauna relocalizada.

- Posterior a la liberación de individuos se realizarán monitoreos cuyo objetivo serán:
- Evaluar el establecimiento de los individuos en las áreas de liberación mediante observación de la presencia o ausencia de individuos marcados.

- Evaluar la integridad de las áreas de liberación.

Como el Titular indica en la respuesta 7.8.36, serán 16 especies en total de especies de fauna en categoría de conservación, sobre las cuales se llevaran a cabo las medidas específicas de rescate y relocalización.

En cuanto a las Medidas de Mitigación y Compensación, se presentan en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental y el Titular las incorporo en la respuesta 4.2.11. Estas corresponden a la limitación de áreas de intervención, establecimiento de áreas de restricción y/o protección, medidas de manejo generales y educación ambiental, habilitación de atraviesos para la fauna, cierre perimetral en aeródromo, capacitación conductores, medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos (acueductos y concentraducto), plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación, plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales en categoría de conservación, plan de rescate y relocalización de vizcachas, rescate y relocalización de chululos, plan de seguimiento de guanaco, sistema combinado de ahuyentadores aviarios, manejo de playas de las lagunas de aguas claras y el establecimiento de un Área de Manejo Protegida del Proyecto Cerro Casale.

11.1.149 En términos generales las medidas para la flora carecen de: - Cuantificaciones de ejemplares por relocalizar por especie - Umbrales de éxitos de las acciones - Ofertas alternativas en el caso del fracaso de las medidas propuestas - Presentación de los lugares de relocalización, con sus características de hábitat.

Respuesta 11.1.149:

Para el caso, la determinación de los impactos sobre la flora se realiza en base a la presencia de especies clasificadas en alguna categoría de conservación, las cuales han sido establecida por distintos cuerpos legales (D.S. Nº 366 de 1944 del Ministerio de Tierras y Colonización y el D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de especies realizadas en otros listados nacionales, como el "Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile" (Benoit, 1989), y el Libro Rojo de la Región de Atacama (Squeo et al., 2008) para cada sector del Proyecto.

Luego de reconocido el impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación; sector Cuenca Río Nevado; se presentaron medidas específicas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats para la flora y vegetación (Capítulo 7- Plan de Manejo Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Cerro Casale"); entre ellas se encuentra el Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas y Arbustos. Las especies a relocalizar tanto de cactáceas y arbustos, en conjunto con la metodología se presentan en la sección 7.2.3 Flora y Vegetación del Capítulo 7 ya mencionado.

Como el Titular informa en la respuesta 7.9.5, la meta de prendimiento para la relocalización de cactáceas no será menor a 75%. En el caso que no sea posible obtener clones o "brazos" (*Eriosyce aurata; Eriosyce confinis*; *Copiapoa megarhiza*), el Titular menciona en la respuesta 7.9.9, que se realizará una recolección de germoplasma anterior a las actividades de rescate.

Además, de coincidir con la época de verano se rescatará la mayor proporción posible de semillas para generar plántulas a partir de ellas, las semillas que no sean utilizadas serán donadas a instituciones universitarias y/o gubernamentales (INIA, CONAF, etc.) para los fines que estimen convenientes. Una vez generadas las plántulas, y no sea necesario utilizarlas en las áreas de relocalización, estas también podrían ser donadas.

Respecto a las especies que sufran mortalidad, éstas podrán ser reemplazadas por los clones que se obtendrán durante la etapa de rescate y que de acuerdo a lo indicado por el Titular en la respuesta 7.9.15, serán mantenidos en un vivero implementado para el Plan de Manejo Biológico (Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental).

La ubicación de los polígonos que serán utilizados para la relocalización de las cactáceas y su capacidad de recibir las especies incluidas en la medida, son presentadas por el Titular en la respuesta 7.9.10 del presenta Adenda.

En cuanto a la cuantificación de ejemplares por relocalizar por especie, se señala que se realizará a medida que se implemente la medida con el fin de obtener un número más específico. Cabe señalar que según el Decreto 95/01 Reglamento del Sistema de evaluación de Impacto Ambiental, el artículo 57° del Título VI Del Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y Compensación, del Plan de Seguimiento Ambiental y de la Fiscalización, indica que un proyecto o actividad deberá contener, cuando proceda, uno o más de los siguientes planes:

a) Plan de Medidas de Mitigación.

b) Plan de Medidas de Reparación y/o Restauración.

c) Plan de Medidas de Compensación.

Sn embargo en los artículos siguientes (58, 59, 60, 61, 62, 63 y 64) no se especifica sobre presentar en el EIA, las especies por relocalizar según corresponda.

11.1.150 Sobre el Plan de Seguimiento de Guanaco (Lama guanicoe) del Capítulo 7.3 PLAN DE MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, estimamos que los planes de seguimiento forman parte del siguiente capitulo, dado que no constituyen medidas de compensación. En consecuencia se resume, que los impactos a esta especie no cuentan con las medidas correspondientes, que exige la legislación vigente.

Respuesta 11.1.150:

El Plan de Seguimiento de Guanaco (*Lama guanicoe*) está contemplado por el Titular, como Medida de Compensación, el cual tiene como objetivo compensar la pérdida del hábitat de esta especie en el sector de la Cuenca Río Nevado, durante las fases de construcción (completa) y operación (5 años). Específicamente, dicho Plan de Seguimiento tiene como objetivos:

- Participar en los trabajos de seguimiento poblacional de guanacos que realiza la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en la Región a través del Plan Regional de Conservación del Guanaco (Lama guanicoe), con enfoque en la Macrozona Norte.
- Obtener antecedentes del comportamiento ecológico del guanaco en el desierto de Atacama, especialmente en el sector de Punta Cachos.
- Detectar eventuales variaciones poblacionales y establecer o descartar vínculos con las actividades del proyecto.
- Proponer medidas de mitigación, ante eventuales impactos no previstos.

El detalle del Plan de Seguimiento de Guanaco (*Lama guanicoe*) se presenta en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental del EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*".

Además se señala que se incorporan medidas de mitigación en relación al impacto FA1: Afectación de hábitat para fauna (Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental), las cuales consideran:

- Limitación de Áreas de Intervención.
- Establecimiento de áreas de restricción y/o protección.
- Medidas de manejo generales y educación ambiental.
- Habilitación de atraviesos para la fauna.
- Cierre perimetral en aeródromo.
- Capacitación conductores.

Medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos (acueductos y concentraducto).

En la repuesta 7.8.1, 7.8.2, 7.8.27, 7.8.33 el Titular señala que para cercar las instalaciones del Proyecto se utilizará una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva. Los postes de tensión serán de acero galvanizado con ángulo hacia el exterior (malla enterrada), altura mínima de 2,2 metros (para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco). La malla será sellada desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El cierre perimetral considerará las características internacionales recomendadas para vallas utilizadas para mamíferos, específicamente como lo señala el manual: "Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales[60]" para el caso de ungulados y grandes carnívoros.

Cabe señalar el Plan de Seguimiento de Guanacos; propuesto por el Titular; será concordante con el Plan Nacional de Conservación del Guanaco (respuesta 7.8.6) y como se indica en la respuesta 7.8.40, el Plan de Seguimiento se define y articula en torno a los planes regionales de

[60] Organismo Autónomo Parques Nacionales 2006. Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales. Documento editado por Ministerio de Medio Ambiente, España. 108 pp. Madrid.

conservación de esta especie y aportará importante conocimiento sobre su ecología, pudiendo ser considerada como especie icono del Proyecto y que se presenta en el Anexo 7.8.6 del presente Adenda.

En la respuesta 9.3.5; respecto al Plan de Seguimiento de *Lama guanicoe*; el Titular indica los polígonos del área utilizada por las poblaciones de guanaco que serán afectadas, los polígonos donde se realizará el seguimiento, descripción de las poblaciones actualmente identificadas tanto en la zona del proyecto como en las zonas próximas al área de influencia, descripción clara de la medida y los objetivos, detalle de metodología a emplear y parámetros a evaluar, evaluación de la magnitud del cambio, metodología para determinar patrones de desplazamiento (escala local y escala media), definir en meses, previo al inicio de la construcción del proyecto minero la puesta en marcha del seguimiento, precisar la duración del seguimiento.

11.1.151 Sobre el compromiso voluntario 7.6.1.1 RH2: Descenso de los niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas", y frente a los resultados de nuestro análisis sobre la afectación de acuíferos en Pampa Piedra Pómez y cuencas aledañas (ver observaciones al Capitulo 15 y Anexo 2-A) se pregunta al titular por el carácter "voluntario" de esta medida. Es más, las medidas propuestas, a nuestro juicio, tampoco son aptas para evitar impactos y en consecuencia, la única medida realmente viable es desistirse de toda extracción en el área Pampa Pómez y abastecer el Proyecto por completo con aguas marinas. (Ver también Observación Nº 1).

Respuesta 11.1.151:

De acuerdo al planteamiento presentado en el Plan de Alerta Temprana asociado al campo de pozos en Piedra Pómez, la operación de éstos no debe causar efectos negativos sobre zonas sensibles localizadas en sus inmediaciones; en particular se levanta el tema de la naciente del río Lamas, la que estaría hidrogeológicamente conectada con el acuífero de Piedra Pómez.

Para conseguir la condición anterior (no afectación de zonas sensibles en río Lamas), el programa de operación de pozos debe considerar la reinyección o recarga del acuífero, como una medida que es parte integral del plan de operación del acuífero, de tal manera que dicha medida pasa a ser una acción de la Descripción del Proyecto para la operación del campo de pozos.

11.1.152 Sobre el compromiso voluntario 7.6.2.1 FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna, el titular no tiene claro, que cada impacto causado debe tener sus medidas pertinentes y en este contexto se pregunta nuevamente por lo voluntario de estos compromisos. Además: ¿El titular "evaluará la factibilidad de cubrir la laguna de aguas claras con esferas de polímero, de modo de evitar el riesgo de contacto directo con la solución de las aves y otros animales" o realmente esta adquiriendo este compromiso?

Respuesta 11.1.152:

Como se indica en la sección 7.6.2.1 FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna del Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", para impedir la ocupación por parte de aves en sectores expuestos de almacenamiento de agua, tales como la piscina de aguas claras de sector del depósito de relaves de limpieza y la piscina de la pila de lixiviación, se implementará un sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido, los que serán dispuestos estratégicamente en los límites de la laguna para la no afectación de áreas mayores.

Además se manejarán las playas de las lagunas de aguas claras para impedir su uso como refugio para especies nativas. Asimismo, se procurará minimizar la probabilidad de exposición de aves y mamíferos cercando el contorno de la laguna de aguas claras (con bermas o mallas), además de mantener vigilancia en el área. La presencia de seres humanos es también una medida que evita la cercanía de los mamíferos y especialmente de aves.

11.1.153 Se solicita al titular explicar un poco más en concreto el contenido del compromiso voluntario 7.6.2.2 Homogeneizar el estándar de las medidas de mitigación y compensación para la componente ambiental Fauna. La misma observación para: 7.6.3 Flora y Vegetación 7.6.3.1 "Homogeneizar el estándar de medidas de mitigación y compensación para la componente ambiental Flora y Vegetación".

Respuesta 11.1.153:

Como se indica en la sección 7.3.2 Fauna 7.6.2.2 "Homogeneizar el estándar de las medidas de mitigación y compensación para la componente ambiental Fauna" y 7.6.3 Flora y Vegetación 7.6.3.1 "Homogeneizar el estándar de medidas de mitigación y compensación para la componente ambiental Flora y Vegetación", presente en el Capítulo 7 - Plan de Manejo Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Cerro Casale"; eeste compromiso voluntario, consiste en equiparar el estándar de las medidas de mitigación ambiental para la componente ambiental Fauna, Flora y Vegetación, que resulten del proceso de calificación ambiental del presente Proyecto, con el resto de las obras y actividades donde no se contemplaron medidas ambientales similares en la RCA Nº 14 de 2002 que aprobó el Proyecto Minero Aldebarán y que no son sujeto del presente EIA. Este compromiso es aplicable tanto a la Fase de Construcción como de Operación.

11.1.154 Tomando en cuenta, las modificaciones en el trazado del acueducto, que no se encuentran aprobadas, se pregunta por el tránsito en el área del acueducto, especialmente en el sitio Ramsar. Se solicita la descripción de los impactos, tomando en cuenta también los efectos acumulativos por otros proyectos, que es encuentran operando o presentados en el S.E.I.A.

Respuesta 11.1.154:

El Titular aclara que según lo indicado en el numeral 2.4.8.2 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del Estudio de Impacto Ambiental, el flujo vehicular que será generado por las obras relacionadas al acueducto se detalla en la siguiente Tabla 11-23:

Tabla 11-23. Flujos Máximos Estimados de Vehículos con Destino a la Construcción del Acueducto y Piedra Pómez

TIPO DE VEHÍCULO	NÚMERO DE VIAJE/DÍA (SÓLO IDA)
Buses	65
Camiones	50
Vehículos medianos y livianos	140

Fuente: CMC, 2011.

En cuanto a los efectos acumulativos con otros proyectos que es encuentran operando o en proceso de evaluación ambiental en el S.E.I.A., el titular señala que en el caso particular de los eventuales impactos acumulativos por flujos de tránsito, tal situación fue abordada en el Anexo 6-D Modelación Vial que acompañan al Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del Estudio de Impacto Ambiental.

No obstante lo anterior, el Titular reafirma lo expresado en la respuesta 6.5.1 del presente Adenda, donde se indica que *"en cuanto a la potencialidad de impactos acumulativos y sinérgicos que se solicita, y en particular su análisis respecto del Proyecto Minero Refugio, se puede informar su inexistencia basado en los siguientes antecedentes*:

- No existe una competencia por los recursos entre ambos proyectos. Es decir CMC no plantea obras de captación en la zona que puedan generar efectos acumulativos o sinérgicos sobre los acuíferos del área.
- Las obras de CMC no intervienen las condiciones del acuífero, en torno a dificultar o favorecer las actividades del Proyecto Minero Refugio, en tanto la trinchera no sobrepasa los 2 metros de profundidad.
- No existe una superposición de obras entre ambos proyectos, tal como se demuestra en el Plano 5.6.1 que se adjunta.

En cualquier situación, CMC se compromete a generar las coordinaciones necesarias con el proyecto Minero Refugio, a fin de promover y aplicar todas las sinergias y externalidades positivas que sean posibles ligadas a la construcción y operación de actividades en el área.

11.1.155 En el punto 2.5.1.4.1 Características Físico Químicas del Relave del EIA se indica que "los relaves de limpieza serán tratados a través del proceso de destrucción de cianuro antes de ser transportados al depósito de relaves de limpieza. Mediante este proceso de destrucción de cianuro la concentración de este en los relaves a ser depositados será como máximo de 1 ppm de cianuro total residual." Por otra parte, en el punto

2.2.4 Justificación de la Localización Optimización de Procesos, Capitulo 2, página 14, se indica que: "Es preciso señalar que los relaves serán sometidos a un proceso de destrucción de cianuro previo a su depositación que permitirá disminuir la concentración de cianuro a no más de 2 ppm." Se solicita al titular aclara esta contradicción, dado que la concentración del cianuro no es un detalle.

Respuesta 11.1.155:

La concentración de cianuro total residual en los relaves a disponer en el depósito de relaves de limpieza será menor que 2 ppm.

11.1.156 En el punto 2.5.1.4.3 Revestimiento y Sistema de Drenaje del EIA se señala que "La operación del depósito de relaves de limpieza puede presentar casos en donde el agua en contacto con el revestimiento o geomembrana pudiese congelarse. Para este efecto, durante los meses de invierno, cuando se presentan temperaturas bajo 0º C, se contempla un sistema de protección del revestimiento contra la acción del hielo." ¿Cual es este sistema de protección?

Respuesta 11.1.156:

El Titular aclara que el sistema de protección contempla la instalación de una red de boyas flotantes, mantenidas muy cerca del revestimiento, con el objeto de minimizar la adherencia de placas de hielo contra el revestimiento y el golpe de placas libres contra el mismo.

11.1.157 En el EIA se indica que: "La calidad del efluente de la planta de osmosis inversa río Nevado se ha asociado a la calidad del agua en el punto de control SW-04 (ver Anexo 2-A, Plano 1), de tal manera que se ha definido esta calidad como aquella definida por las concentraciones correspondientes al percentil 50% respecto de las concentraciones de línea base del punto de control SW-04." Esto es una propuesta muy tolerante y poco rigurosa. Además en la parte ANEXO 2-A, PLAN DE SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO SECTOR CUENCA RÍO NEVADO se habla de un Percentil 75% en el puntos SW-40 (?)

Respuesta 11.1.157:

El concepto básico de la restitución de aguas al río Nevado para mantener el caudal en el punto de control en SW-04, pasa también por mantener la calidad del agua dentro de los rangos observados en la línea base. De esta manera, la calidad del agua de devolución al río Nevado (desde la Planta de Tratamiento) debe ser tal que permita cumplir no sólo con la condición de cantidad, sino también preservar la calidad dentro de lo observado en la línea base para cada parámetro observado.

De esta forma, el concepto del Percentil 50% asociado a un punto de monitoreo de calidad de agua (SW-04) se corresponde aproximadamente con el valor promedio de la concentración de cada uno de los parámetros incluidos en la línea base utilizada. De esa forma, lo que se está indicando es que el agua que será devuelta al cauce será similar, en calidad, a lo que históricamente se ha observado en dicha sección.

En lo que respecta al Percentil 75% para el cumplimiento de calidad tiene que ver con un concepto similar al utilizado en la definición de las normas secundarias de calidad del agua superficial, y que dice relación con la mantención en el cauce de aguas "similares" a las observadas históricamente. La similitud entre las aguas actuales y las futuras estará dada por un concepto estadístico, en el sentido que para cada parámetro, el 75% del tiempo la concentración será inferior al valor definido por la estadística histórica sin proyecto (Percentil 75%). De la misma forma, el 25% del tiempo la concentración será superior a ese valor. Esto última también ocurre para las muestras actuales en condición sin proyecto.

11.1.158 En el EIA se señala que: "La mezcla de las aguas de no contacto (que descargarán la tubería de desvío y canales de contorno), junto al caudal de agua tratada proveniente de la planta de osmosis inversa y los aportes difusos localizados entre el muro cortafuga y la sección SW-04, conformarán finalmente la calidad del agua observada en los sectores bajos de la cuenca." Justamente, se debe evitar la existencia de estos "aportes difusos localizados entre el muro cortafuga y la sección SW-04,". Además el titular no ha caracterizado a los "aportes difusos" en calidad y cantidad.

Respuesta 11.1.158:

Los aportes difusos localizados entre el muro cortafugas y la sección SW04 son aguas naturales no contactadas cuya calidad es similar, en términos estadísticos, a la calidad en el punto SW04. Si bien no se presentan análisis específicos de esos aportes difusos, los análisis técnicos en toda el área del río nevado han permitido evaluar que esa calidad es estadísticamente similar a las aguas del sector de control SW-04.

La suma de los aportes difusos recién mencionados, las aguas del sistema de desvío y el aporte de la Planta de Tratamiento corresponderán a lo que se observará en la sección de control SW04.

11.1.159 El titular indica que "Como parte de las actividades de seguimiento del Proyecto se ubicarán tres puntos de control a lo largo del río Nevado: SW-04, SW-08 y SW-10 (ver Anexo 2-J, Plano 1). En estos puntos se llevará un registro de su calidad futura y se comparará con la información disponible desde la línea base. La mantención de calidades del agua en estos puntos similares a las observadas en los estudios de línea base serán en punto de referencia del plan de seguimiento para verificar el objetivo de la mantención de la calidad del agua en los sectores localizados aguas abajo del Proyecto, tal como se describe en detalle en el Anexo 2-J." El mencionado Plano 1, del Anexo 2- J muestra al la ubicación del Punto SW-10. Tres puntos de monitoreo aguas abajo son insuficientes, dado que en la línea base se ve, que la distribución de impactos probablemente naturales de generación de D.A.R. , provenientes de zonas mineralizadas en las nacientes de la cuenca, se extienden hasta bastante más abajo de la confluencia del Río Manflas. Este comportamiento del cauce hace pronosticar, que los impactos artificiales de esta naturaleza, también tendrán una distribución más allá del punto SW-10. Se solicita extender los monitoreos de calidad de aguas superficiales y subterráneas hasta el sector La Puerta. Se requiere la calidad (concentraciones) exacta prometida, sin percentiles. En texto claro: ¿Cuáles son las concentraciones de los parámetros de interés que activan los planes de emergencia? (Presentar trigger level).

Respuesta 11.1.159:

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad en sus consultas en el ICSARA 1, se incluirán cinco puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-13 (río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

Tabla 11-24. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110	X	X	X	X
SW-07	Río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del proyecto minero Cerro Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

Los valores umbrales que se utilizarán para la activación del plan de seguimiento de la calidad del agua en el río Nevado se indican en las Tablas 11-25 a 11-27 (dichos valores deberán ser precisados en conjunto con la autoridad, antes del inicio de la construcción del Proyecto, fecha en la que se podrá contar con una línea base aún más extensa). Estos valores fueron definidos a partir de la información recopilada como parte de la línea base, e incluyendo los valores de normativas utilizados para estos efectos. Para más detalles ver Plan de Manejo de Aguas Actualizado Anexo 6.4.5 del presente Adenda.

En la Figura 11-39 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

Figura 11-39. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas

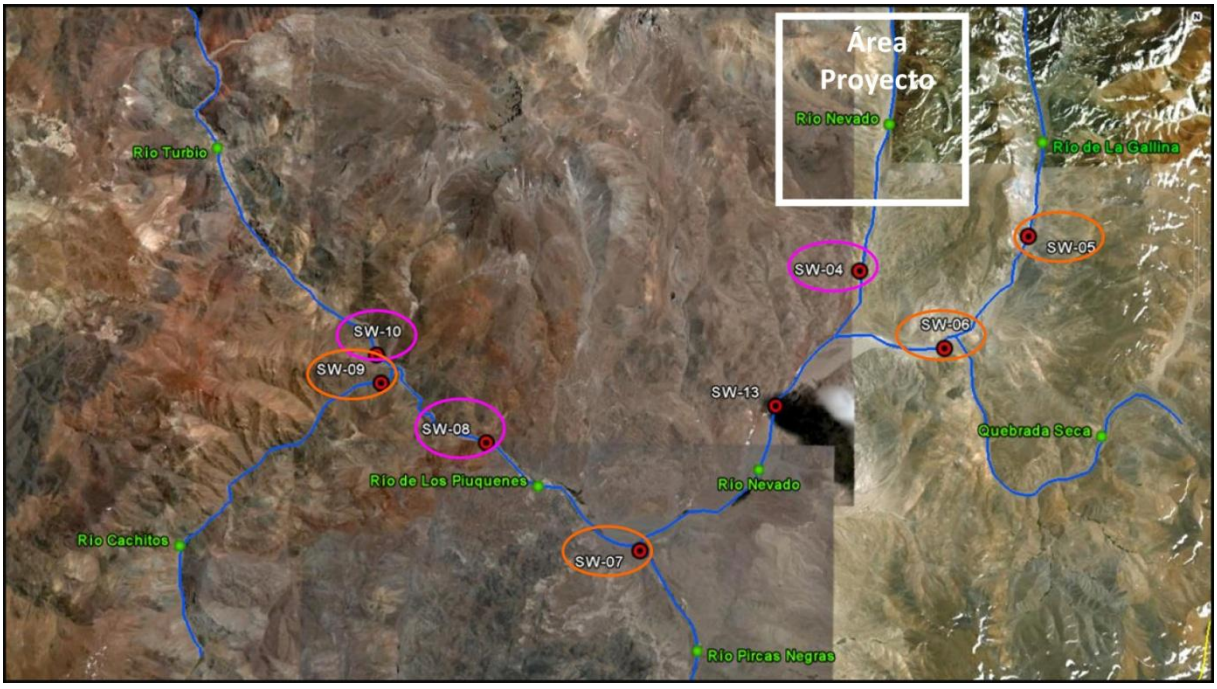


Tabla 11-25. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-04, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 111.8	> 111.8	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 1606.3	> 1606.3	-	-
3	pH	--	6.82 - 8.27	6.5 - 6.82 ó 8.27 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.011	0.011 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 843.8	-	> 843.8	> 843.8
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.00005	0.00005 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.005	0.005 - 0.01	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.01	0.01 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 1.1	-	> 1.1	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.14	-	> 0.14	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.0013	0.0013 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0079	0.0079 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0018	> 0.0018	-	-

Tabla 11-26. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-08, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 135.8	> 135.8	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 1002.8	> 1002.8	-	-
3	pH	--	7.12 - 8.25	6.5 - 7.12 ó 8.25 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.002	0.002 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 301	-	> 500	> 301
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.000067	0.000067 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.016	0.016 - 0.05	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.007	0.007 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 1.41	-	> 1.41	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.13	-	> 0.13	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.0068	0.0068 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0015	0.0015 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0027	> 0.0027	-	-

Tabla 11-27. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-10, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 142.5	> 142.5	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 927	> 927	-	-
3	pH	--	6.88 - 8.38	6.5 - 6.88 ó 8.38 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.002	0.002 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 254.5	-	> 500	> 254.5
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.00005	0.00005 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.023	0.023 - 0.05	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.008	0.008 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 0.93	-	> 0.93	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.09	-	> 0.1	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.006	0.006 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0053	0.0053 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0027	> 0.0027	-	-

11.1.160 En el EIA se señala que la piscina de almacenamiento temporal de agua de rechazo tendrá un área total aproximada de 30.000 m2 para su evaporación. El sedimento remanente en esta piscina será removido periódicamente y se agregará al edificio de almacenamiento de concentrado filtrado. Se estima una generación de sedimentos de aproximadamente 87.038 kg/año. ¿Cual es la calidad de los sedimentos y su destino final?

Respuesta 11.1.160:

Tal como el Titular señala para la pregunta 3.6.1, el sedimento generado en la piscina de evaporación del agua de descarte de la PTOI (peor escenario), será removido periódicamente y corresponderá a sales, las que serán reincorporadas al concentrado en el edificio de almacenamiento de concentrado filtrado antes de ser embarcados.

11.1.161 Según el titular, una vez concluido el proceso de cierre, los ripios de lixiviación serán cubiertos paulatinamente con el material estéril de la mina, quedando en su mayor parte inmersos dentro del botadero de estériles. Se debe analizar la generación de D.A.R., cubriendo con materiales estériles y las consecuencias químicas de material generador de D.A.R. con los ripios de lixiviación.

Respuesta 11.1.161:

Se señala que los ripios de lixiviación (pila) serán cubiertos durante la etapa de operación por material estéril de la mina. Durante toda la operación, cierre e incluido el Post Cierre, el Sistema de Control de Infiltraciones seguirá en funcionamiento para asegurar que cualquier generación

de D.A.R sea capturada en el sector del muro cortafugas, no generando ningún efecto en el río nevado aguas abajo del Proyecto.

11.1.162 En el punto 2.6.2.1.4 Depósito de Relaves de Limpieza del EIA se afirma que "una vez concluida la fase de operación del depósito de relaves de limpieza, el material depositado experimentará gradualmente un proceso de secado superficial por evaporación y consolidación (compactación natural) de los relaves, alcanzando una condición de soporte que permitirá la circulación de maquinaria y vehículos sobre la superficie final (proceso que será monitoreado periódicamente hasta alcanzar la condición de soporte deseada). Durante este período de evaporación de agua y consolidación de los relaves se mantendrá operativa la tubería de desvío de aguas de no contacto y el sistema de recuperación de aguas claras, la cual se enviará a la planta de destrucción de cianuro y carbón en columnas que estará operativa. Una vez alcanzada la condición de consolidación de los relaves, se iniciarán los trabajos de movimientos de tierra, cobertura y reperfilamiento de la superficie de los relaves, destinados a eliminar los puntos bajos donde pueda acumularse agua y a generar un canal superficial (canal ancho y de pequeña profundidad) capaz de conducir la crecida máxima probable hacia un evacuador de abandono, recolectando las aguas de los diversos cauces afluentes al depósito. Este canal superficial será revestido y contará con un recubrimiento de material granular grueso no erosionable por el flujo de agua". Ya lo hemos dicho, los ripios son uno de los problemas ambientales claves del Proyecto. Es insatisfactorio el plan de abandono del Depósito de Relaves de Limpieza, considerando que siguen con emisión de CN. Se requiere cálculo de tiempos versus concentraciones y presentación de la distribución de eventuales impactos aguas abajo.

Respuesta 11.1.162:

El Titular aclara que el proyecto no presenta impactos en la etapa de cierre y post cierre, siendo innecesario los cálculos y evaluaciones mencionadas. Se recuerda que todas las potenciales infiltraciones de todas las obras del Proyecto con capacidad de generar aguas de contacto son recolectadas por el *Sistema de Control de Infiltraciones*, incluyendo aquellas que potencialmente drenen desde el depósito de relaves de limpieza durante esta etapa.

El Sistema de Control de Infiltraciones asegura el cumplimiento de la calidad aguas abajo de la obra al mantenerse operativo durante la fase de cierre y post cierre, según lo descrito en los puntos 2.6.2.5.2 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto presentado en el EIA.

11.1.163 El Titular debe presentar en la Línea Base el Balance Hídrico de la Cuenca Pómez y Cuenca del río Nevado considerando la precipitación nival.

Respuesta 11.1.163:

Para todos los efectos de preparar los balances hídricos tanto en las áreas de Piedra Pómez como río Nevado, se realizó un análisis pluviométrico de las áreas de interés para el proyecto (Área Mina Planta Cerro Casale y Piedra Pómez), lo cual se presenta en el Capítulo 5.2.4.4.1 del EIA. Este análisis incluye estaciones pluviométricas con aporte de tipo pluvial y nival.

Para estos efectos se realizó un análisis regional que incluyó el uso de estaciones pluviométricas en sectores altos y bajos de la cuenca, los cuales permitieron establecer los patrones de precipitación en el área de interés. Adicionalmente se incluyó información de las estaciones controladas por Compañía Minera Casale, las cuales fueron también utilizadas en dicho estudio. En la Figura 11-40 se presenta el balance hídrico de Piedra Pómez y cuencas vecinas, mientras que en la Figura 11-22 se presenta el balance para el sector de Cerro Casale.

Figura 11-40. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas

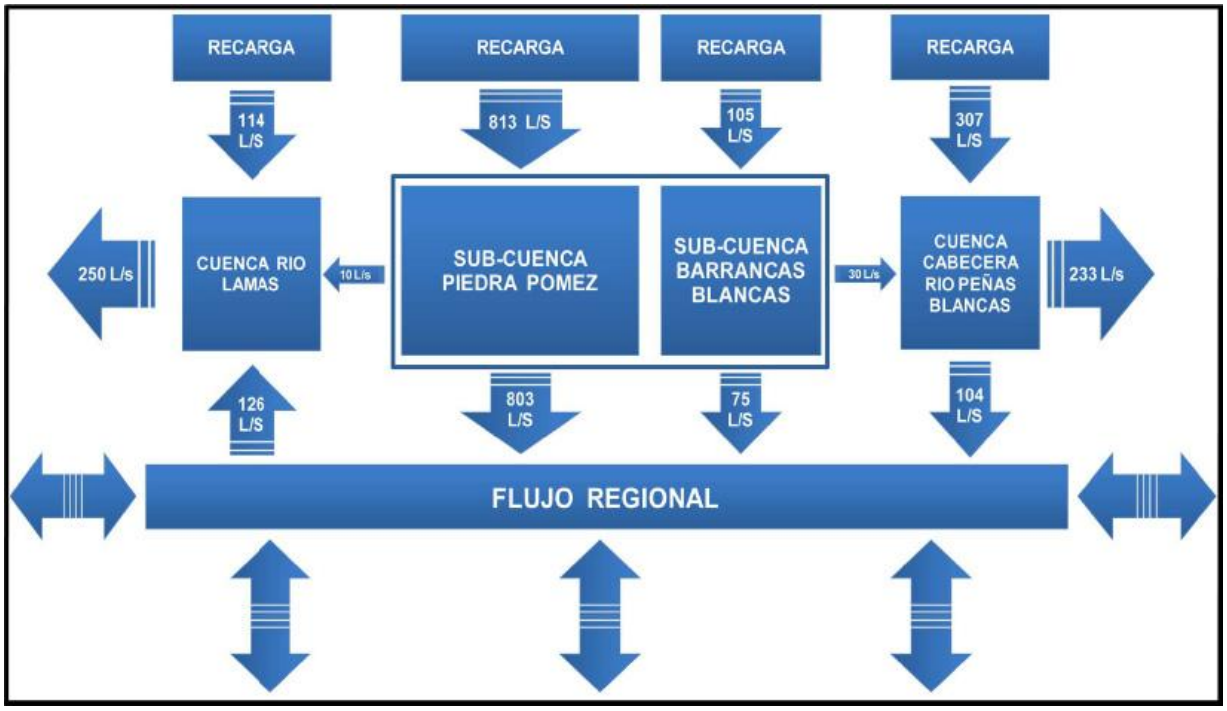
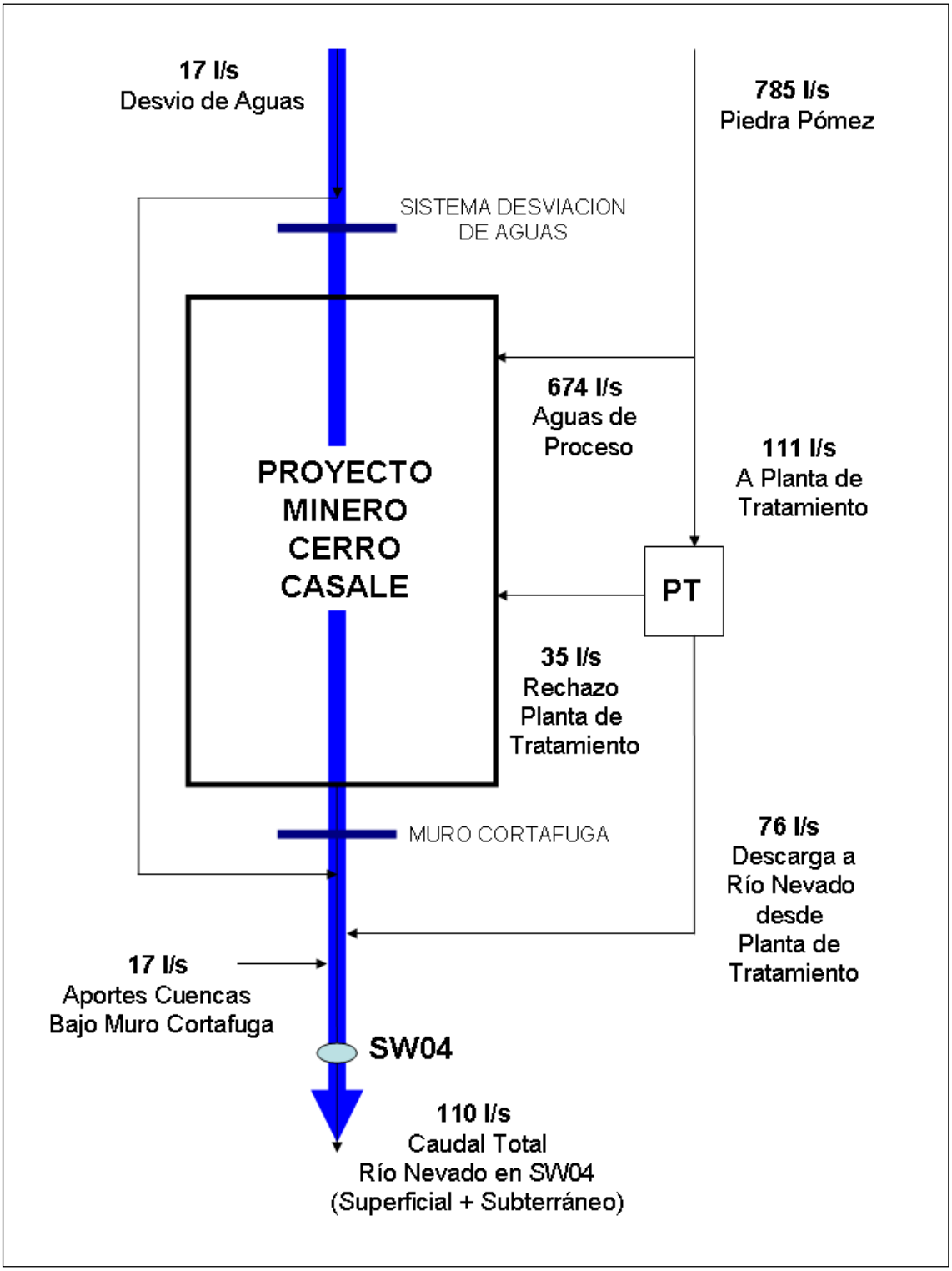


Figura 11-41. Balance de Aguas General Proyecto Cerro Casale



11.1.164 No aparece el Modelo Conceptual del acuífero de la Cuenca de Pómez y Cuenca río Nevado en la Línea Base.

Respuesta 11.1.164:

La información hidrogeológica sobre el acuífero de Piedra Pómez que se presenta en la sección de línea base, es un resumen de lo que se presenta en extenso en el Capítulo 15 del EIA.

Dada la importancia y complejidad de la información preparada para la hidrogeología de Piedra Pómez y sectores aledaños, se decidió incluir esta sección en forma separada del resto de la línea base del proyecto.

Una sección completa dedicada al modelo conceptual del acuífero de Piedra Pómez y áreas aledañas se presenta en dicho Capítulo.

Para el sector de río Nevado no se presenta un modelo conceptual para el acuífero del mismo. Sí se presentan aspectos generales del acuífero, así como información sobre sondajes y propiedades hidrogeológicas del mismo.

11.1.165 No calculan los recursos explotables de cada sector acuífero, entendiéndose el término recurso como la recarga media anual del acuífero o unidad hidrogeológica.

Respuesta 11.1.165:

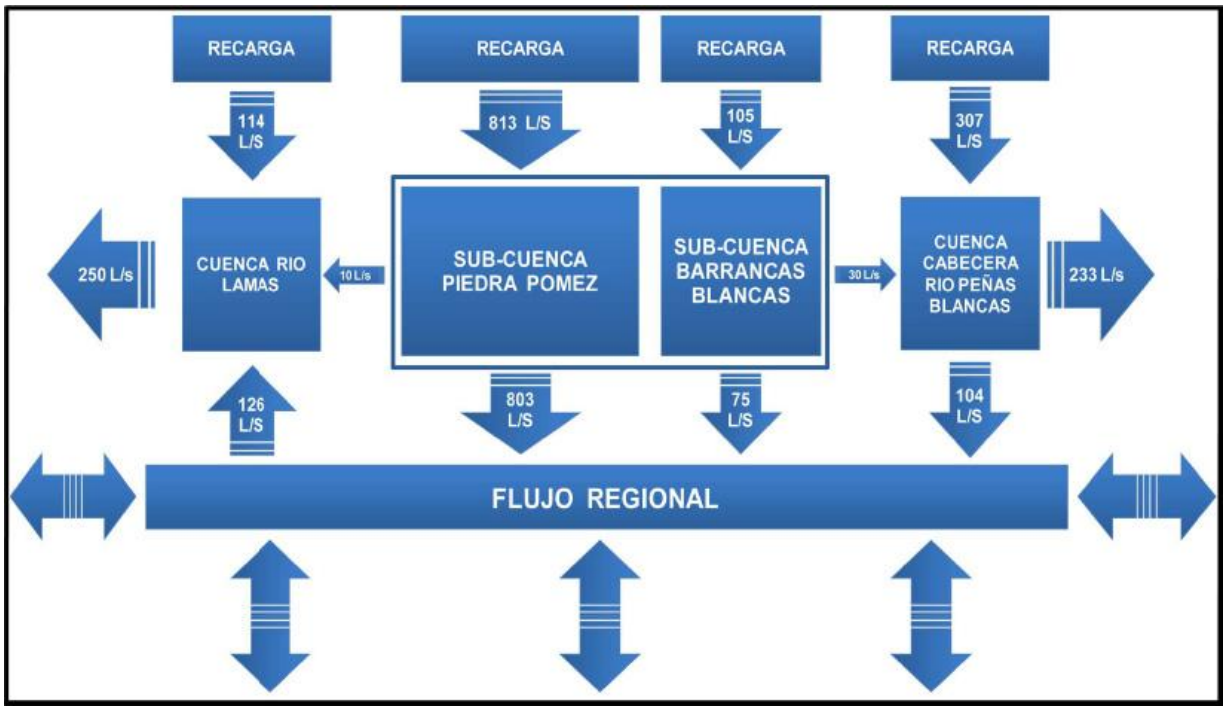
Tal como se ha indicado en la respuesta a la consulta 11.1.77 del presente Adenda, uno de los aspectos más relevantes en una evaluación hidrogeológica para uso de recursos hídricos es la estimación de la recarga. Normalmente la estimación de esta variable en condiciones estáticas (sin bombeo desde una cuenca) es incierta, de tal manera que en su evaluación se consideran hipótesis y supuestos conservadores.

Es importante mencionar que la recarga del acuífero estudiado (Piedra Pómez y Barrancas Blancas) se estimó en 918 L/s utilizando la metodología DGA-DICTUC, la que se apoya en las isoyetas definidas por la DGA, en una fórmula de precipitación vs altura definida por EDRA (1999) y en pruebas de infiltración realizadas con ocasión al presente estudio en las zonas de recarga. Este valor de recarga es bastante menor a los valores considerados en estudios anteriores, por lo cual la situación actual es más conservadora. Para comprobar la metodología se evaluó la recarga de la cuenca Laguna Verde y se calculó la descarga producida en la laguna, dando valores coincidentes, con una recarga igual a la descarga.

Además de lo anterior, se debe tener presente que para todos los efectos prácticos, el acuífero de Piedra Pómez está compuesto por dos subsistemas: Piedra Pómez y Barrancas Blancas. Desde un punto de vista hidrogeológico ambos subsistemas se encuentran desconectados ya que sus niveles de agua subterránea se encuentran separados por 70 m, lo que indica un cierto grado de desconexión a través de un sector de muy baja permeabilidad. La mencionada desconexión queda de manifiesto en la Figura 11-42.

Desde un punto de vista hidrológico ambos subsistemas se encuentran unidos y por lo tanto es perfectamente posible que aguas de la zona de Barrancas Blancas recarguen superficialmente sectores en Piedra Pómez.

Figura 11-42. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas



11.1.166 En el EIA se indica que "La línea de base de limnología comprende para el Sector río Lama – Salar De Maricunga, Sector río Peñas Blancas - Laguna Verde y Laguna Santa Rosa, los períodos de muestreo correspondientes a otoño 2009 (en abril de 2009) y verano 2010 (en marzo de 2010). Además, considera un muestreo completo del área de estudio del proyecto en los períodos de otoño, invierno y primavera 2010, y verano 2011, de la totalidad de los sectores: Sector río Lama – Salar de Maricunga, Sector río Peñas Blancas - Laguna Verde, Sector acueducto, Sector Casale, Sector LAT La Coipa – Piedra Pómez, Sector LAT Cardones – Casale, Sector concentraducto y Sector planta de filtrado." Observación Nº 58: Se consideran muy reducidos los monitoreos de línea base de calidad de aguas realizados. Estas no permiten evaluaciones estadísticas confiables.

Respuesta 11.1.166

Respecto a la confiabilidad estadística, el Titular responde en la pregunta 5.5.6, que el objetivo del análisis es determinar diferencias temporales (por componente biótico) dentro de cada sistema en particular y no entre los sistemas, siendo necesario para ello, y como mínimo, datos de dos períodos de muestreo diferentes en el tiempo. Por lo tanto, como muestra la Tabla 11-28, se considera que se ha obtenido la información mínima en condiciones extremas de cada sector en las campañas realizadas en verano y otoño 2011 como levantamiento de línea de base, en Anexo 5.5.6 del presente Adenda se entregan los resultados de otoño 2011.

Tabla 11-28. Monitoreos realizados en el tiempo en los sistemas correspondientes al proyecto Casale.

Sector	Campañas CEDREM			Campañas CEA				
	Oto-09	Pri-09	Ver-10	Oto-10	Inv-10	Prim-10	Ver-11	Oto-11
Río Lama	x	x	x	x	x	x	x	x
Salar de Maricunga			x	x		x	x	x
Laguna Verde			x	x		x	x	x

11.1.167 En relación a la Metodología, en el EIA se señala que la temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto fueron medidos in situ por medio de una sonda telemétrica WTW Multiline F/SET 3. Al respecto, se indican que las mediciones en situ complementan, pero no reemplazan el análisis de estos parámetros en laboratorio.

Respuesta 11.1.167:

En todas las campañas de terrenos se realiza el levantamiento de datos de campo, los que incluyen parámetros como la temperatura, pH, Conductividad Eléctrica y Oxígeno Disuelto. Junto a lo anterior se considera la toma de muestras para envío a laboratorio, en el cual se realiza un completo conjunto de parámetros cuyo listado se entrega en la Tabla 11-29.

Tabla 11-29. Parámetros Utilizados en Análisis de Calidad del Agua

PARAMETROS		
Parámetros Físicos/ Químicos Laboratorio	**Metales Totales y/o Disueltos**	**Metales Totales I- Masa (mg/L)**
Alcalinidad Total	**Metales Disueltos I- Masa (mg/l)**	Titanio (Ti)
Conductividad, µS/cm	Plomo (Pb)	Talio (Tl)
Conductividad (Medida en Terreno)	Antimonio (Sb)	Uranio (U)
pH	Selenio (Se)	Vanadio (V)
pH (Medido en Terreno)	Silicio (Si)	Zinc (Zn)
Sólidos Disueltos Totales	Estaño (Sn)	Mercurio Total (Hg)
Sólidos Disueltos Totales (Medidos en Terreno)	Estroncio (Sr)	**Parámetros Orgánicos**
Sólidos Suspendidos Totales	Titanio (Ti)	Compuestos Fenólicos
Parámetros Inorgánicos	Talio (Tl)	**Parámetros Microbiológicos**
Cianuro Total (CN)	Uranio (U)	Coliformes Fecales
Cloruro	Vanadio (V)	Coliformes Totales
Dureza Total (Ca + Mg)	Zinc (Zn)	**Otros Parámetros**
Fluoruro	Mercurio Disuelto (Hg)	Olor, UO
Nitrógeno Amoniaco (N-NH3)	**Metales Totales I- Masa (mg/L)**	Sabor, US
Nitrógeno Nitrito (N-NO2)	Plata (Ag)	Color, UC
Nitrógeno Nitrato (N-NO3)	Aluminio (Al)	Sólidos Sedimentables, ml/Lhr

PARAMETROS		
Fosfato Total	Arsénico (As)	Turbidez, NTU
Sulfato (SO4)	Boro (B)	Turbidez (Medido en Terreno)
Metales Totales y/o Disueltos	Bario (Ba)	Dureza Temporal
Metales Disueltos I- Masa (mg/l)	Berilio (Be)	Dureza Permanente
Plata (Ag)	Bismuto (Bi)	Alcalinidad Bicarbonato
Aluminio (Al)	Calcio (Ca)	Alcalinidad Carbonato
Arsénico (As)	Cadmio (Cd)	Alcalinidad Hidróxica
Boro (B)	Cobalto (Co)	Detergentes
Bario (Ba)	Cromo (Cr)	Sílice
Berilio (Be)	Cobre (Cu)	Sulfuros
Bismuto (Bi)	Hierro (Fe)	Cromo Hexavalente Total
Calcio (Ca)	Potasio (K)	Cromo Hexavalente Disuelto
Cadmio (Cd)	Litio (Li)	Sodio Porcentual, %
Cobalto (Co)	Magnesio (Mg)	Oxígeno disuelto
Cromo (Cr)	Manganeso (Mn)	Oxigeno disuelto (Medido en Terreno)
Cobre (Cu)	Molibdeno (Mo)	Aceites y Grasas
Hierro (Fe)	Sodio (Na)	Hidrocarburos Fijos
Potasio (K)	Niquel (Ni)	Razón de Absorción de Sodio (RAS)
Litio (Li)	Fósforo (P)	Temperatura (Medida en Terreno)
Magnesio (Mg)	Plomo (Pb)	Sal (Medida en Terreno)
Manganeso (Mn)	Antimonio (Sb)	
Molibdeno (Mo)	Selenio (Se)	
Sodio (Na)	Silicio (Si)	
Niquel (Ni)	Estaño (Sn)	
Fósforo (P)	Estroncio (Sr)	

11.1.168 No hay análisis de efectos de ruido al turismo en el Parque Nacional y sitios Ramsar.

Respuesta 11.1.168:

Se considera que los puntos de estudio y evaluación para el componente ruido representan a todos los receptores potenciales de acuerdo a la normativa vigente. El detalle forma parte de los capítulos de línea base y evaluación ambiental respectivamente.

11.1.169 En el punto 6.2.5.1.2 Geomorfología del EIA, respecto a Activación o aceleración de la migración de duna, el titular analiza solamente este impacto, sin embargo en el área mina/planta, donde se alterará completamente la geomorfología, el proponente no ha identificado ningún impacto.

Respuesta 11.1.169:

Los únicos impactos potenciales en la variable geomorfológica se han definido en torno al campo dunario presente en el sector costero. Para el resto de los sectores de estudio no se han definido impactos, debido al carácter de las modificaciones que son presentadas en este estudio.

A este respecto se recuerda que el sector mina/planta se encuentra en general aprobado ambientalmente mediante Resolución Exenta N° 14/2002, y sólo se someten a evaluación obras que no influyen en la geomorfología del sector, dado que las grandes obras del sector aludido y que comprenden entre otras, la planta de procesos (en la cual se presenta sólo las actividades de la nueva línea de óxidos y un reacomodo de su huella), rajo (no se presenta en este estudio), depósito de relaves (sólo se presenta el depósito de relaves de limpieza al interior del área ya aprobada para el relave original) y campamento (se presenta a evaluación su ampliación),ya cuentan con su correspondiente aprobación ambiental.

11.1.170 ¿Se ha modelado o calculado los efectos que producirá el bombeo en Barrancas Blancas y área vecinas durante 100 años? ¿Cuanto se abatirán los niveles de aguas subterráneas en Barrancas Blancas al término de la Fase 2 (100años)? El acuífero de Barrancas permitirá la explotación propuesta por un periodo de 100 años. Presentar Información.

Respuesta 11.1.170:

La información hidrogeológica sobre el acuífero de Piedra Pómez que se presenta en la sección de línea base, es un resumen de lo que se presenta en extenso en el Capítulo 15 del EIA. Dada la importancia y complejidad de la información preparada para la hidrogeología de Piedra Pómez y sectores aledaños, se decidió incluir esta sección en forma separada del resto de la línea base del proyecto.

Los análisis numéricos presentados en el EIA se extienden mucho más allá de los casi 20 años de operación del sistema de bombeo. De hecho el diseño de la Fase 2 de la operación del sistema de bombeo abarca más allá de 100 años, desde el inicio del bombeo en Piedra Pómez.

Los análisis numéricos realizados para la operación del sistema de manejo del acuífero de Piedra Pómez abordan el efecto de la fase de recuperación sobre los niveles de agua subterránea en el acuífero mismo y en las áreas vecinas (río Lamas y naciente de Laguna Verde).

En el sentido anterior, el Apéndice 2-I-I del EIA del Proyecto, “Fase 2 Para el manejo del Acuífero de Piedra Pómez” contiene la información solicitada en esta consulta.

11.1.171 El titular indica que debido a la mantención del bombeo desde los pozos de Barrancas Blancas, se observa una disminución adicional del caudal de aporte a los manantiales salinos, el que alcanza un valor máximo de 45 l/s para el esquema de manejo que se ha propuesto como medida de mitigación. Se consulta si es este bombeo una medida

de mitigación de Impacto, cuando provoca otro impacto que en total tardará aproximadamente 200, para empezar a recuperarse lentamente.

Respuesta 11.1.171:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas, para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones.

En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto) los efectos del bombeo prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos.

11.1.172 En el compromiso 7.6.5 Establecimiento de un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale, el titular señala que: "En atención a estos impactos, el Proyecto debe proponer medidas de mitigación o compensación que sean lo suficientemente efectivas como para revertir esos efectos, y que la mismo tiempo den cumplimiento a los estándares corporativos de protección y cuidado del medio ambiente a través de un programa de Gestión Ambiental integral y de mejora continua." Justamente: "En atención a estos impactos, el Proyecto debe proponer medidas de mitigación o compensación que sean lo suficientemente efectivas como para revertir esos efectos…" ¿Donde esta entonces lo voluntario de las medidas?

Respuesta 11.1.172:

Se reitera lo señalado en la respuesta a la observación 7.7.2 del presente Adenda, que en forma complementaria a lo expuesto en el Capítulo 7 del EIA sobre el área de manejo de La Gallina, a continuación se presenta los siguientes aspectos claves en el desarrollo de la figura que finalmente tendrá esta zona.

Para estos efectos es necesario contar con una instancia en que se coordinen todos los servicios con competencia en esta iniciativa para determinar, entre otros, las siguientes características del área:

Definición de tipología de área protegida: A la fecha distintos servicios proponen soluciones dispares para asegurar la condición que permita preservar esta área en el futuro (zona de interés científico, Área Protegida Privada, Santuario de la Naturaleza, etc.).

Definición de tipos de tenencia de tierras: CMC propone adquirir los terrenos necesarios de los ambientes de protección, pero además se propone desarrollar un trabajo conjunto con Bienes Nacionales para asegurar zonas de amortiguación en los límites para prevenir efectos sobre los ambientes sujetos a protección.

Definición de límites finales: Se pretende en conjunto con los servicios competentes y sobre la propuesta de CMC presentada en el Capítulo 7, delimitar finalmente los objetos de estudio y las zonas de protección, tomando en cuenta observaciones y solicitudes transversales en el presente Adenda.

Definición de Plan de Manejo y proyectos a ejecutar: CMC presentará para discusión y análisis un primer Plan de Manejo Integral del área del río La Gallina, que conjugue todas las materias tratadas con anterioridad e indique claramente los proyectos asociados e infraestructura necesaria, los que deberán ser discutidos por los servicios en mesas conjuntas para generar el plan de manejo definitivo. Nuestra propuesta de proyectos y lineamientos de investigación ya forma parte del capítulo 7 de EIA (punto 7.6.5.11). Específicamente, en él se incluye lo siguiente:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción).
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación).
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción).
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación(Construcción).
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción).
- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación).
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación).
- Seguimiento de flora relocalizada(Operación).
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación).
- Seguimiento de carnívoros (Operación).
- Seguimiento de biodiversidad (Operación).
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación).

Cronograma de ejecución de obras/actividades: se fijará en virtud del avance del proyecto y las actividades propuestas en los territorios con vocaciones asignadas por el Plan de Manejo.

Se propone contar con el diseño definitivo del área protegida, incluyendo todos los puntos anteriormente mencionados a más tardar al término del primer año luego de haber obtenido una

resolución aprobatoria (de ser así) del presente proyecto, fecha en la cual comenzará a regir el cronograma de acciones previamente acordado con las autoridades que asegurará, finalmente, la sostenibilidad en el tiempo y le conferirá el mayor valor agregado posible a esta zona propuesta para protección.

La caracterización ambiental del área de protección se detalla en el Anexo 4.2.4 “Línea de Base Área de Protección”.

11.1.173 Efectivamente, el área de compensación propuesta como Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale parece ser una alternativa viable, sin embargo, a nuestro juicio se requiere su detallada descripción dentro de la evaluación ambiental en curso, tomando en cuenta también el requerimiento de la descripción de aptitud para relocalizaciones de las distintas especies.

Respuesta 11.1.173:

Se reitera lo señalado en la respuesta a la observación 7.7.2 del presente Adenda, que en forma complementaria a lo expuesto en el Capítulo 7 del EIA sobre el área de manejo de La Gallina, a continuación se presenta los siguientes aspectos claves en el desarrollo de la figura que finalmente tendrá esta zona.

Para estos efectos es necesario contar con una instancia en que se coordinen todos los servicios con competencia en esta iniciativa para determinar, entre otros, las siguientes características del área:

Definición de tipología de área protegida: A la fecha distintos servicios proponen soluciones dispares para asegurar la condición que permita preservar esta área en el futuro (zona de interés científico, Área Protegida Privada, Santuario de la Naturaleza, etc.).

Definición de tipos de tenencia de tierras: CMC propone adquirir los terrenos necesarios de los ambientes de protección, pero además se propone desarrollar un trabajo conjunto con Bienes Nacionales para asegurar zonas de amortiguación en los límites para prevenir efectos sobre los ambientes sujetos a protección.

Definición de límites finales: Se pretende en conjunto con los servicios competentes y sobre la propuesta de CMC presentada en el Capítulo 7, delimitar finalmente los objetos de estudio y las zonas de protección, tomando en cuenta observaciones y solicitudes transversales en el presente Adenda.

Definición de Plan de Manejo y proyectos a ejecutar: CMC presentará para discusión y análisis un primer Plan de Manejo Integral del área del río La Gallina, que conjugue todas las materias tratadas con anterioridad e indique claramente los proyectos asociados e infraestructura necesaria, los que deberán ser discutidos por los servicios en mesas conjuntas para generar el plan de manejo definitivo. Nuestra propuesta de proyectos y lineamientos de

investigación ya forma parte del capítulo 7 de EIA (punto 7.6.5.11). Específicamente, en él se incluye lo siguiente:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción).
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación).
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción).
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación(Construcción).
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción).
- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación).
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación).
- Seguimiento de flora relocalizada(Operación).
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación).
- Seguimiento de carnívoros (Operación).
- Seguimiento de biodiversidad (Operación).
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación).

Cronograma de ejecución de obras/actividades: se fijará en virtud del avance del proyecto y las actividades propuestas en los territorios con vocaciones asignadas por el Plan de Manejo.

Se propone contar con el diseño definitivo del área protegida, incluyendo todos los puntos anteriormente mencionados a más tardar al término del primer año luego de haber obtenido una resolución aprobatoria (de ser así) del presente proyecto, fecha en la cual comenzará a regir el cronograma de acciones previamente acordado con las autoridades que asegurará, finalmente, la sostenibilidad en el tiempo y le conferirá el mayor valor agregado posible a esta zona propuesta para protección.

La caracterización ambiental del área de protección se detalla en el Anexo 4.2.4 “Línea de Base Área de Protección”.

11.1.174 El “plan” propuesto para Impacto: RU1 Aumento de los niveles de presión sonora, en todos los impactos sonoros tiene las medidas: 1. Plan de seguimiento a la instalación de pantallas acústicas móviles 2. Plan de seguimiento a la instalación de señalética y velocidades máximas de desplazamiento Se pregunta por las continuas medidas de control (monitoreo, mediciones) de los impactos sonoros a todos los puntos sensibles de población y fauna, dado que no se contempló absolutamente nada en este sentido. Se requiere a nuestro juicio monitoreos sonoros diurnos y nocturnos en frecuencia mensual en todos los puntos de receptores presentados.

Respuesta 11.1.174:

Las obras a ejecutar por el Proyecto en la Etapa de Construcción y Operación, se contempla el aumento en los niveles de presión sonora. Para lo cual se evaluaron estos niveles a través de modelaciones de ruido y posteriormente fueron comparados con la normativa correspondiente y que se señala en el Anexo 6-A Niveles de Presión Sonora y Vibraciones.

El impacto identificado en el Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (sección 6.2.6.1.1 Ruido), corresponde al RU1: Aumento de los niveles de presión sonora identificado y su Plan de Medidas de Mitigación se presenta en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental (sección 7.2.1 Ruido). De acuerdo a lo anterior, en el Capítulo 8 - Plan de Seguimiento Ambiental, sección 8.2 Plan de Seguimiento de la Componente Ruido, se incluye el Plan de seguimiento a la instalación de pantallas acústicas móviles y el Plan de seguimiento a la instalación de señalética y velocidades máximas de desplazamiento, referidos al mencionado impacto. Todo lo anterior se presentó en el EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*".

Respecto al primer Plan, su frecuencia de medición será única para comprobar la eficiencia de la pantalla entregando un informe único a la Autoridad. Mientras que para el segundo Plan, su frecuencia de medición será aleatoria, con un mínimo de tres veces al semestre, entregando informes semestrales.

En cuanto a las actividades del aeródromo, el Titular indica en la respuesta 1.2.34 que no se detectaron efectos no se detectaron efectos negativos en la actividad de criancería por ruido y por tanto no se desarrollaron medidas de mitigación. Sin embargo, el sistema de información sobre las actividades del aeródromo será realizado por la Gerencias de Relaciones Comunitarias de CMC. Adicionalmente, podrá realizar a través del Mecanismo de Reclamos descrito en Anexo 10-F del Capítulo 10 "Participación Ciudadana" del presente EIA.

De acuerdo a la reducción de velocidad, el Titular incluye en su EIA presentado el Manual de Conducción (Anexo 2-G del Capítulo 2 del EIA), el cual establece recomendaciones de Salud, Seguridad y Medio Ambiente y los requerimientos de conducción de vehículos en el Proyecto, para las fases de construcción y operación).

Mientras que, como se señala en la respuesta 7.5.7 y 7.5.8, de manera de cumplir con la medida de reducción de velocidad para la etapa de construcción en los tramos específicos definidos en el Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones, frente a los puntos N-6, N-8, N-9 y N-10, el Titular realizará las siguientes acciones de seguimiento:

- Inspecciones a los registros de tiempos de desplazamiento de los vehículos (medidos desde el tiempo viaje desde su salida hasta su llegada al control de acceso al Proyecto).
- Inspecciones sorpresivas de control en las áreas de restricción de velocidad. (Un mínimo de tres veces por semestre en días aleatoriamente escogidos).

- Inspecciones a la señalética en áreas de restricciones de velocidad, para verificar condiciones y mantenimiento.
- Revisión de registros de acciones correctivas originadas en inspecciones, para verificar la implementación y efectividad de su cumplimiento.

Cabe precisar que estas acciones de seguimiento se enmarcan dentro de la Política y Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional (IFC en sus siglas en inglés).

11.1.175 Ninguno de los planes Impacto: FA1 Afectación del hábitat de la fauna presenta las metodologías de seguimiento.

Respuesta 11.1.175:

En el Capítulo 8 - Plan de Seguimiento Ambiental, sección 8.3 Plan de Seguimiento del Componente Fauna del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", se incluye el Plan de Seguimiento al establecimiento y limitación de áreas de restricción y protección del Impacto FA1: Afectación del hábitat de la fauna. El cual contempla monitorear la conservación de áreas con formaciones vegetacionales donde se desarrolla una estrecha relación entre la vegetación y la fauna terrestre. Su frecuencia será mensual y durará toda la vida útil del Proyecto.

11.1.176 En relación al Plan de seguimiento rescate y relocalización de especies de reptiles Frecuencia, se requiere monitoreo de permanencia de las poblaciones relocalizadas a largo plazo. Frecuencia trimensual hasta por 3 años de operación por ejemplo, con entrega de resultados dentro de un mes después del término de los monitoreos. Los monitoreos deben ser cuantitativos (densidades).

Respuesta 11.1.176:

El levantamiento de información de Línea de Base Ambiental sobre el componente Fauna (Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados) fue necesaria para la evaluación e identificación de los impactos potenciales sobre el componente.

Uno de los impactos identificados en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales sección 6.2.5.2.1 Fauna, corresponde a FA2 Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre.

Para este Impacto, el Titular propuso un Plan de Medidas de Mitigación (Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación), el que contempla entre sus medidas el rescate y relocalización de reptiles, el que se ejecutará antes de realizar la remoción de sustrato asociado al inicio del Proyecto.

Para dar cumplimiento del artículo 12, letra i) del D.S. 95/01, se presenta un Plan de Seguimiento Ambiental de las Medidas de Mitigación del Impacto, el que se ajusta a lo indicado

en el Título VI, Párrafo 2º del D.S. 95/01 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Uno de los Planes de Seguimiento se relaciona con los programas de rescate y relocalización (reptiles, micromamíferos no fosariales y vizcachas). Estos tienen como finalidad verificar que dicho programa entregue los resultados esperados de acuerdo a los resultados planteados por el Plan del rescate.

Tal como señala el Titular, en la respuesta 7.8.14, los programas de rescate están orientados a disminuir la pérdida de ejemplares y mantener variabilidad genética de la población, por lo tanto, el blanco de los esfuerzos de captura, más que salvar poblaciones completas es mantener un flujo genético que en caso de no ser rescatadas quedarían fragmentadas. Evidentemente que a mayor número de individuos rescatados y relocalizados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biológica de la población y la efectividad del plan.

En términos genéticos, lo que se pretende es minimizar la erosión de variabilidad que ocurriría al eliminar todos los individuos de un área, particularmente cuando se trata de poblaciones cuyos individuos tienen ámbitos de hogar restringidos, es decir, su entorno de movilidad es reducido, y por lo tanto puede existir una gran diferencia genética entre los individuos de un área y los de otra área distante solo un par de kilómetros.

El rescate de individuos desde las distintas áreas a intervenir permite rescatar parte de esa variabilidad genética y mantenerla en la población remanente.

Las especies blanco (“target”) de los planes de rescate son aquellas de baja movilidad incluidas en categorías de conservación.

La efectividad de la medida será evaluada en los monitoreos de fauna relocalizada, cuyo objetivo serán:

- Evaluar el establecimiento de los individuos en las áreas de liberación mediante observación de la presencia o ausencia de individuos marcados.
- Evaluar la integridad de las áreas de liberación.

El cronograma de rescate dependerá del cronograma definido por ingeniería para la intervención de las áreas de construcción. No deberán transcurrir más de 30 días entre el rescate de fauna y el ingreso de maquinaria al área rescatada de modo de evitar repoblación desde zonas aledañas.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental sección 8.3.1.2 Impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre; el Plan de Seguimiento informará sobre la presencia/ausencia de ejemplares relocalizados en áreas liberadas según avance de las obras. Este seguimiento perdurará en toda la fase de construcción y la frecuencia se llevará a cabo con al menos una semana de anticipación al inicio de la intervención de dicha

área y se entregará un informe final anterior a la etapa de operación (Nota: se corrige la frecuencia de entrega de informe a la autoridad relacionado con el Plan de Seguimiento rescate y relocalización de especies de reptiles; en la página 5 del Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental se indica que la entrega del informe final es anterior a la fase de construcción, pero lo correcto es antes de la fase de operación).

El Titular además indica en la respuesta 9.3.3 de los servicios, que como parte de los procedimientos de rescate y relocalización se mantendrá:

- Documentación, información y registro de las acciones realizadas en cada sector en donde se realice plan de rescate y relocalización.

Y que además para aquellos ejemplares rescatados cuya identificación no esté clara, tales como reptiles y micromamíferos, se consulte la opinión de especialistas y se destinen ejemplares a colecciones herpetológicas o de micromamíferos existentes en el país (respuesta 9.3.4). También de manera de optimizar el rescate el método de captura y el esfuerzo de muestreo consideran el período de mayor actividad de cada especie en el día y la estación del año de mayor actividad (respuesta 3.13.4).

Sin embargo, se indica que tanto los Planes de Medidas y de Seguimiento, serán acordados en conjunto con la Autoridad y posteriormente aprobados por ésta. Y en el caso que se encuentren otras especies no descritas en la Línea de Base Ambiental de Fauna Terrestre Vertebrados (Capítulo 5 sección 5.3.1), se solicitará un permiso amplio para capturar ejemplares de anfibios y reptiles de cualquier especie (respuesta 7.8.15).

11.1.177 Porque en el "Plan de seguimiento, rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales" se requiere monitorear en este contexto la presencia/ausencia de reptiles? Se requiere monitoreo de permanencia de las poblaciones relocalizadas a largo plazo. Frecuencia trimensual hasta por 3 años de operación por ejemplo, con entrega de resultados dentro de un mes después del término de los monitoreos. Los monitoreos deben ser cuantitativos (densidades).

Respuesta 11.1.177:

El levantamiento de información de Línea de Base Ambiental sobre el componente Fauna (Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados) fue necesaria para la evaluación e identificación de los impactos potenciales sobre el componente.

Uno de los impactos identificados en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales sección 6.2.5.2.1 Fauna, corresponde a FA2 Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre.

Para este Impacto, el Titular propuso un Plan de Medidas de Mitigación (Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación), el que contempla entre sus medidas el rescate y relocalización de micromamíferos no fosariales, el que se ejecutará antes de realizar la remoción de sustrato

asociado al inicio del Proyecto (**Nota: se corrige la frecuencia del monitoreo relacionado con el Plan de Seguimiento rescate y relocalización de especies de reptiles; en la página 5 del Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental se indica que, la frecuencia de la verificación de presencia/ausencia de reptiles se llevará a cabo con al menos una semana de anticipación al inicio de la intervención del área liberada; debiera referirse a micromamíferos no fosariales y no a reptiles**).

Para dar cumplimiento del artículo 12, letra i) del D.S. 95/01, se presenta un Plan de Seguimiento Ambiental de las Medidas de Mitigación del Impacto, el que se ajusta a lo indicado en el Título VI, Párrafo 2º del D.S.95/01 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Uno de los Planes de Seguimiento se relaciona con los programas de rescate y relocalización (reptiles, micromamíferos no fosariales y vizcachas). Estos tienen como finalidad verificar que dicho programa entregue los resultados esperados de acuerdo a los resultados planteados por el Plan del rescate.

Tal como señala el Titular, en la respuesta 7.8.14, los programas de rescate están orientados a disminuir la pérdida de ejemplares y mantener variabilidad genética de la población, por lo tanto, el blanco de los esfuerzos de captura, más que salvar poblaciones completas es mantener un flujo genético que en caso de no ser rescatadas quedarían fragmentadas. Evidentemente que a mayor número de individuos rescatados y relocalizados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biológica de la población y la efectividad del plan.

En términos genéticos, lo que se pretende es minimizar la erosión de variabilidad que ocurriría al eliminar todos los individuos de un área, particularmente cuando se trata de poblaciones cuyos individuos tienen ámbitos de hogar restringidos, es decir, su entorno de movilidad es reducido, y por lo tanto puede existir una gran diferencia genética entre los individuos de un área y los de otra área distante solo un par de kilómetros.

El rescate de individuos desde las distintas áreas a intervenir permite rescatar parte de esa variabilidad genética y mantenerla en la población remanente.

Las especies blanco (“target”) de los planes de rescate son aquellas de baja movilidad incluidas en categorías de conservación.

La efectividad de la medida será evaluada en los monitoreos de fauna relocalizada, cuyo objetivo serán:

- Evaluar el establecimiento de los individuos en las áreas de liberación mediante observación de la presencia o ausencia de individuos marcados.
- Evaluar la integridad de las áreas de liberación.

El cronograma de rescate dependerá del cronograma definido por ingeniería para la intervención de las áreas de construcción. No deberán transcurrir más de 30 días entre el rescate de fauna y el ingreso de maquinaria al área rescatada de modo de evitar repoblación desde zonas aledañas.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental sección 8.3.1.2 Impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre; el Plan de Seguimiento informará sobre la presencia/ausencia de ejemplares relocalizados en áreas liberadas según avance de las obras. Este seguimiento perdurará en toda la fase de construcción y la frecuencia se llevará a cabo con al menos una semana de anticipación al inicio de la intervención de dicha área y se entregará un informe final anterior a la etapa de operación (Nota: se corrige la frecuencia de entrega de informe a la autoridad relacionado con el Plan de Seguimiento rescate y relocalización de especies de micromamíferos no fosariales ; en la página 5 del Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental se indica que la entrega del informe final es anterior a la fase de construcción, pero lo correcto es antes de la fase de operación).

El Titular además indica que para aquellos ejemplares rescatados cuya identificación no esté clara, tales como reptiles y micromamíferos, se consulte la opinión de especialistas y se destinen ejemplares a colecciones herpetológicas o de micromamíferos existentes en el país (respuesta 9.3.4).

Sin embargo, se indica que tanto los Planes de Medidas y de Seguimiento, serán acordados en conjunto con la Autoridad y posteriormente aprobados por ésta.

11.1.178 En Plan de seguimiento desplazamiento de cururos (Ctenomys fulvus) y en Plan de seguimiento rescate y relocalización de Vizcachas (Lagidium viscacia) Se requiere monitoreo de permanencia de las poblaciones relocalizadas a largo plazo. Frecuencia trimensual hasta por 3 años de operación por ejemplo, con entrega dentro de un mes después del término de los monitoreos. Los monitoreos deben ser cuantitativos (densidades).

Respuesta 11.1.178:

El levantamiento de información de Línea de Base Ambiental sobre el componente Fauna (Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados) fue necesaria para la evaluación e identificación de los impactos potenciales sobre el componente.

Uno de los impactos identificados en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales sección 6.2.5.2.1 Fauna, corresponde a FA2 Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre.

Para este Impacto, el Titular propuso un Plan de Medidas de Mitigación (Capítulo 7 Plan de Medidas de Mitigación), el que contempla entre sus medidas el rescate y relocalización de Vizcachas y desplazamiento de cururos (*Ctenomys fulvus*), el que se ejecutará antes de realizar la remoción de sustrato asociado al inicio del Proyecto. Es importante resaltar que para la

metodología de desplazamiento de *Ctenomys fulvus* no se considerará la destrucción de madrigueras.

Para dar cumplimiento del artículo 12, letra i) del D.S. 95/01, se presenta un Plan de Seguimiento Ambiental de las Medidas de Mitigación del Impacto, el que se ajusta a lo indicado en el Título VI, Párrafo 2º del D.S.95/01 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA).

Uno de los Planes de Seguimiento se relaciona con los programas de rescate y relocalización (reptiles, micromamíferos no fosariales y vizcachas). Estos tienen como finalidad verificar que dicho programa entregue los resultados esperados de acuerdo a los resultados planteados por el Plan del rescate.

Tal como señala el Titular, en la respuesta 7.8.14, los programas de rescate están orientados a disminuir la pérdida de ejemplares y mantener variabilidad genética de la población, por lo tanto, el blanco de los esfuerzos de captura, más que salvar poblaciones completas es mantener un flujo genético que en caso de no ser rescatadas quedarían fragmentadas. Evidentemente que a mayor número de individuos rescatados y relocalizados, mayor será la probabilidad de contribuir efectivamente a la continuidad biológica de la población y la efectividad del plan.

En términos genéticos, lo que se pretende es minimizar la erosión de variabilidad que ocurriría al eliminar todos los individuos de un área, particularmente cuando se trata de poblaciones cuyos individuos tienen ámbitos de hogar restringidos, es decir, su entorno de movilidad es reducido, y por lo tanto puede existir una gran diferencia genética entre los individuos de un área y los de otra área distante solo un par de kilómetros.

El rescate de individuos desde las distintas áreas a intervenir permite rescatar parte de esa variabilidad genética y mantenerla en la población remanente.

Las especies blanco (“target”) de los planes de rescate son aquellas de baja movilidad incluidas en categorías de conservación.

La efectividad de la medida será evaluada en los monitoreos de fauna relocalizada, cuyo objetivo serán:

- Evaluar el establecimiento de los individuos en las áreas de liberación mediante observación de la presencia o ausencia de individuos marcados.
- Evaluar la integridad de las áreas de liberación.

El cronograma de rescate dependerá del cronograma definido por ingeniería para la intervención de las áreas de construcción. No deberán transcurrir más de 30 días entre el rescate de fauna y el ingreso de maquinaria al área rescatada de modo de evitar repoblación desde zonas aledañas.

Es importante resaltar que para la metodología de desplazamiento de chululos no se considera la destrucción de madrigueras.

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental sección 8.3.1.2 Impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre; el Plan de Seguimiento de rescate y relocalización de Vizcachas informará sobre la presencia/ausencia de ejemplares relocalizados en áreas liberadas según avance de las obras. Este seguimiento perdurará en toda la fase de construcción y la frecuencia se llevará a cabo con al menos una semana de anticipación al inicio de la intervención de dicha área y se entregará un informe final anterior a la etapa de operación (Nota: se corrige la frecuencia de entrega de informe a la autoridad relacionado con el Plan de Seguimiento rescate y relocalización de Vizcachas; en la página 5 del Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental se indica que la entrega del informe final es anterior a la fase de construcción, pero lo correcto es antes de la fase de operación).

El Titular además indica que el plan de rescate y relocalización de Vizcachas no será realizado durante primavera, debido al riesgo que conlleva manipular estos animales durante la época de crianza (respuesta 3.13.5).

En tanto, el Plan de Seguimiento del desplazamiento de cururos (*Ctenomys fulvus*) informará de colonias de esta especie en el área a intervenir, y de las actividades ejecutadas para la obtención de los resultados propuestos. Este Plan se llevará a cabo durante la fase de construcción y operación; realizándose una semana antes previo inicio de toda obra/actividad que necesite la excavación del suelo. A la Autoridad se le entregará un informe semestral que de cuenta de las medidas implementadas en las diversas áreas solicitadas para su intervención.

Sin embargo, se indica que tanto los Planes de Medidas y de Seguimiento, serán acordados en conjunto con la Autoridad y posteriormente aprobados por ésta

11.1.179 En relación al Plan de seguimiento para la habilitación de atraviesos para la fauna, a parte de monitorear el estado de los pasos, mucho más importante es reportar el uso y la aceptación de los pasos artificiales. Se solicita presentar metodología al respecto.

Respuesta 11.1.179:

De acuerdo a lo establecido en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental sección 7.2.2.1 FA1: Afectación de hábitat para fauna y que fue presentado en el EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”; el Titular indica que la habilitación de atraviesos para la fauna, se implementará durante la Fase de Construcción y Operación y estará orientada a evitar la fragmentación de los hábitat de los macromamíferos, generada por el mejoramiento del camino de acceso a la planta de procesamiento, ya que esta obra genera discontinuidad en el hábitat de las manadas de Guanacos (*Lama guanicoe*), ya sea por la existencia de obstáculos que impiden físicamente el cruce, o bien a consecuencia del rechazo que genera en muchos individuos el cruce de una superficie intervenida, sin refugios y altamente intervenida por el paso de los vehículos del Proyecto.

Por lo que para mitigar esta perturbación se propone la habilitación de atraviesos para macromamíferos, que corresponderán a obras de cruce mayores, con el propósito de facilitar el desplazamiento de esta especie y mitigar la fragmentación de sus hábitat.

Para esto se considera la instalación de un cerco perimetral a lo largo de todo su trazado, se propone habilitar la siguiente obra para el atravieso de la fauna:

- Dejar tramos abiertos de 300 metros de longitud
- Instalar barreras de tipo “New Jersey” en sentido diagonal al eje de la vía, en los primeros 50 metros de cada lado de la abertura, con el propósito de encauzar el desplazamiento de la fauna mayor, hacia el sector medio del atravieso,
- Complementariamente se deberá instalar señalética de advertencia del cruce de fauna y resaltos pavimentados antes de la llegada al atravieso en ambas direcciones de la vía, con el propósito de asegurar que los vehículos disminuyan la velocidad y así evitar atropellos de los individuos de fauna.

Se indica que de acuerdo a lo que indica el Titular en la respuesta 7.8.33, el diseño básico de los puntos de atravieso de fauna en el camino de acceso Campamento Aeródromo se refiere a los tramos sin cierre perimetral dispuestos a lo largo del camino en sectores que conecten quebradas o rutas conocidas de fauna de gran tamaño (guanacos principalmente, Ver Figura 7-3 del Capítulo 7 del EIA) pero en sitios seguros (sin curvas). El concepto se basa en guiar a los animales a puntos específicos de atravieso y evitar que accedan al camino en zonas de riesgo.

Para ello el cierre perimetral considerará las características internacionales recomendadas para vallas utilizadas para mamíferos, específicamente como lo señala el manual: “Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales[61]” para el caso de ungulados y grandes carnívoros. Se utilizará una malla anudada rectangular de alambre galvanizado y de densidad progresiva. Los postes de tensión serán de acero galvanizado con ángulo hacia el exterior (malla enterrada), altura mínima de 2,2 metros (para evitar la posibilidad de ingreso por arriba del cerco).

La malla será sellada desde su base y hasta la altura de un metro para evitar el ingreso de zorros, reptiles y micromamíferos. El material a utilizar podrá ser latón o plástico resistente a las condiciones climáticas del sector.

Para la anterior Medida de Mitigación, es que el Titular presentó en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental sección 8.3.1.2 Impacto: FA2 Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre; un Plan de Seguimiento Ambiental.

[61] Organismo Autónomo Parques Nacionales 2006. Prescripciones Técnicas Para El Diseño De Pasos De Fauna y Vallados Perimetrales. Documento editado por Ministerio de Medio Ambiente, España. 108 pp. Madrid.

En dicha actividad se verificará la habilitación y estado de atraviesos para la fauna terrestre, monitoreando la preservación de la movilidad de macromamíferos como *Lama guanicoe* (Guanaco) según detalla la línea de base y la mantención de las obras de atravieso, cuales son el estado de la vegetación al interior y exterior de la obra de atravieso, la transitabilidad del atravieso y los cercos guía a los accesos. El Plan de Seguimiento se llevará a cabo durante la Fase de Operación y la frecuencia de monitoreo será mensualmente durante los primeros 2 años de la operación del Proyecto, entregando a la Autoridad un informe técnico semestral.

Además como el Titular indica en la respuesta 9.3.2, acoge la observación de establecer un monitoreo y seguimiento para evaluar la efectividad de los atraviesos de fauna. Dicho monitoreo estará basado en observaciones permanentes y periódicas: las observaciones permanentes serán realizadas por personal de CMC capacitado previamente, complementado con observaciones periódicas basadas en muestreos estacionales realizados por especialistas, por 7 días, durante la construcción y el primer año de funcionamiento. Posteriormente el esfuerzo de muestreo se reducirá a 4 días por estación. Complementariamente se abrirá un registro para conductores donde se deberá indicar observaciones de guanacos tanto en los atraviesos como en otros puntos de la ruta.

También cabe destacar que, dentro del contexto del Sistema de Gestión que CMC implementará para el Proyecto, se establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia del Plan, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados. Si se detectaren problemas, se aplicarán las acciones correctivas del caso, actividad que será objeto de seguimiento.

11.1.180 Faltan los siguientes planes de monitoreo de fauna: - Presencia de aves en todos los humedales cercanos al proyecto. Cuantitativo! - Accidentes de aves en las Líneas de Transmisión. Cuantitativo! - Vigencia de pasos de vicuñas. Cuantitativo! - Vigencia de las colonias de Chinchilla chinchilla en el área del corredor biológico. Cuantitativo!! - Vigencia de todas las colonias de vizcachas y chinchillas cercanas al proyecto y sus accesos. Cuantitativo!

Respuesta 11.1.180:

Respecto al Plan de Monitoreo de Fauna, se señala lo siguiente:

- Presencia de aves en todos los humedales cercanos al proyecto: se aclara que no está comprometido un plan de monitoreo que cumpla con las condiciones señaladas; sin embargo como indica en Titular en la respuesta a la consulta 9.3.1 del presente Adenda, se incluye Plan de Seguimiento de Avifauna para las líneas de alta tensión del Proyecto (Anexo 9.3.1).
- Accidentes de Aves en las Líneas de Transmisión: en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, no se identificaron impactos ambientalmente significativos sobre accidentes de aves, por lo que tampoco se presentó un Plan de Medidas de Mitigación y

Compensación; pero sí se entregó un Compromiso Voluntario para el Impacto FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna. Sin embargo, de acuerdo a lo que señala el Titular en la respuesta 9.3.1 del presente Adenda, se incluye Plan de Seguimiento de Avifauna para las líneas de alta tensión del Proyecto. Sin embargo, es importante señalar que especialmente en la LAT La Coipa – Piedra Pómez, la probabilidad de electrocución de aves en operación normal es muy baja, debido a que la distancia mínima entre conductores será de aproximadamente de 4 metros (respuesta 6.7.7 del presente Adenda)

En cuanto a la interacción de avifauna y las Líneas de Transmisión Eléctrica (LAT), en respuesta a la pregunta 6.7.7 del Adenda, se señala que es posible dilucidar las áreas sensibles asociadas a las obras de líneas eléctricas (pese a que no existe información respecto a movimientos migratorios o de tránsito de aves en la Región), ya que es posible dilucidar las áreas sensibles asociadas a las obras de líneas eléctricas, ya que es sabido que los movimientos diarios o estacionales de la avifauna ocurren usualmente siguiendo hitos geográficos del paisaje, tales como ríos o quebradas. En el caso del paisaje natural donde se emplaza la LAT Cardones, la línea eléctrica va relativamente paralela a las quebradas o cursos de aguas y no existen humedales de gran extensión en el área del trazado, por lo cual la probabilidad de interacción de aves-línea eléctrica es baja. Sin embargo, para el caso de la LAT La Coipa, un tramo se encuentra al norte del salar de Maricunga que representa un hito importante para la fauna en la época estival.

Para el caso del tránsito de aves en el altiplano, solamente existen estudios de anillamientos de flamencos, conociendo que se concentran en lagunas y salares de las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Sin embargo, estos estudios relacionan las rutas con el movimiento entre las lagunas altiplánicas que utilizan en verano (principalmente Chile y Bolivia) hacia zonas templadas en invierno (Perú y Argentina). Por otra parte, el programa de anillado de flamencos nacidos en el Salar de Atacama, Chile, y en laguna Colorada, Bolivia, muestran reavistamientos tan distantes como la costa peruana en Paracas, y por el sur la zona central de Argentina, incluyendo más de 10 sitios en el altiplano boliviano y argentino (Rocha y Rodríguez 2006). Por lo que no se puede acotar a una zona precisa el tránsito de estas aves, pero al menos se puede predecir una mayor probabilidad de movimiento de aves de norte a sur (o viceversa).

- Vigencia de pasos de vicuñas, de acuerdo al Impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre, se presentó en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental, un plan para la habilitación de atraviesos para la fauna; sin embargo como el Titular señala en la respuesta 9.3.2, se acoge la observación de establecer un monitoreo y seguimiento para evaluar la efectividad de los atraviesos de fauna.

  El monitoreo estará basado en observaciones permanentes y periódicas: las observaciones permanentes serán realizadas por personal de CMC capacitado previamente, complementado con observaciones periódicas (de 7 días) basadas en muestreos

estacionales realizados por especialistas, durante la construcción y el primer año de funcionamiento. Posteriormente el esfuerzo de muestreo se reducirá a 4 días por estación.

Complementariamente se abrirá un registro para conductores donde se deberá indicar observaciones de guanacos tanto en los atraviesos como en otros puntos de la ruta.

- Vigencia de las colonias de Chinchilla en el área del corredor biológico: se aclara que de acuerdo al Capitulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados, no se evidenció presencia de *Chinchilla chinchilla* en ninguno de los sectores evaluados. Sin embargo de acuerdo a la observación realizada por la CONAF de la Región de Atacama (5.9.1), el Titular indica que en octubre del 2001 se realizó un nuevo muestreo enfocado a la búsqueda de chinchillas en el área de estudio del acueducto, donde no se obtuvieron registro positivo de esta especie. Los antecedentes de esta campaña específica se encuentra en el Anexo 5.9.1 del presente Adenda.
- Vigencia de todas las colonias de vizcachas y chinchillas cercanas al proyecto y sus accesos: cabe señalar que de acuerdo a la Línea de Base Ambiental de Fauna (Capítulo 5 sección 5.3.1), se registró la presencia de las especies vizcacha y el ratón Chinchilla cenicienta (*Abrocoma cinérea*), para las cuales se presentó un Plan de Medidas de Mitigación relacionadas con el Impacto FA2: Pérdida de hábitat de poblaciones de fauna terrestre. En consecuencia en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental, el Titular señala un Plan de Seguimiento para verificar el rescate y relocalización de la vizcacha y de los micromamíferos no fosariales donde se considera *Abrocoma cinérea*, *Thylamys elegans* y *Thylamys pallidior*.

Sin embargo, se indica que tanto los Planes de Medidas y de Seguimiento, serán acordados en conjunto con la Autoridad y posteriormente aprobados por ésta. También cabe destacar que, dentro del contexto del Sistema de Gestión que CMC implementará para el Proyecto, se establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de cada Plan de monitoreo propuesto, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados. Si se detectaren problemas, se aplicarán las acciones correctivas del caso, actividad que será objeto de seguimiento.

11.1.181 En las áreas de restricción para Impacto: VF1 Pérdida de flora y vegetación, en Fase de Construcción, deben existir monitoreos cuantitativos (densidad) de las especies, es decir se debe monitorear el desarrollo de estas áreas durante los años de construcción y operación del proyecto.

Respuesta 11.1.181:

Considerando la importancia del medio biótico, es que se evaluó la flora y vegetación que podrían ser impactados por la ejecución del Proyecto. De esta forma, se evaluó dicho componente en el sector Corredor La Coipa – Piedra Pómez, Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado, Cuenca Río Nevado, Corredor Cuenca Río Nevado Placetones, Corredor

Placetones – Punta Padrones, Corredor Cardones – Placetones y Sector Punta Padrones; identificándose como impacto el FV1: Pérdida de flora y vegetación, el cual se origina en la etapa de construcción y perdura durante toda la etapa de operación del Proyecto, ya que es provocado fundamentalmente por las actividades de excavación y nivelación del terreno (movimientos de tierra), que son indispensables para construir las distintas obras asociadas a la optimización de procesos, la actualización de áreas de servicio, la incorporación del sistema de transmisión y distribución eléctrica y Optimización de Ductos.

La evaluación del Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación, se realizó en base a la información del Capítulo 5 - Línea de Base, sección 5.3.2 – Flora y Vegetación Terrestre y sus resultados se presentaron en el Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”.

Cabe señalar que en base a la evaluación es que se presentó para este Impacto un Plan de Medidas de Mitigación (Limitación de Áreas de Intervención, Establecimiento de Áreas de Restricción y Protección, Medidas de Manejo Generales y Educación Ambiental, Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas; Plan de Rescate y Relocalización de Arbustos) y de Compensación (Implementación de vivero para arbustos, Recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas), incluidos en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental, en conjunto con sus Planes de Seguimiento (Capítulo 8 – Plan de Seguimiento Ambiental). La actividad de seguimiento, parámetro, indicador, duración y frecuencia depende de cada plan de seguimiento a implementar (Tabla 11-30). De esta forma se tiene lo siguiente:

Tabla 11-30. Características de los Planes de Seguimiento del Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación

Plan de Seguimiento	Actividad Seguimiento	Parámetro	Indicador	Duración	Frecuencia
Establecimiento y limitación de áreas de restricción y protección	Monitorear la conservación de áreas con formaciones vegetacionales donde se desarrolla una estrecha relación entre la vegetación y la fauna terrestre presente en el área	1. Inexistencia de materiales de construcción; obras provisorias o permanentes y, caminos o movimiento de maquinarias y vehículos. 2. Inexistencia de rastros de emplazamiento o instalación de faenas	Informe que dé cuenta de: • Las medidas consideradas para la preservación de las áreas consideradas como de restricción y protección o de la pérdida de superficie de alguna de dichas áreas. • La superficie con vegetación intervenida y de las medidas tomadas para mantenerla controlada	Durante la vida útil del Proyecto.	Mensual
Rescate y relocalización de cactáceas (*Maihueniopsis glomerata*)	Monitorear el prendimiento y normal desarrollo de cactáceas relocalizadas	75% porcentaje de prendimiento de ejemplares de cactáceas.90% porcentaje con normal desarrollo de ejemplares de cactáceas.	Informe que de cuenta del porcentaje de prendimiento de ejemplares de cactáceas y de aquél relativo al normal desarrollo de ejemplares de cactáceas.	La duración del monitoreo será de un año a partir del momento de la relocalización de los ejemplares. Finalizado este periodo y de acuerdo a lo que solicite la autoridad, se evaluarán la extensión de los monitoreos	Se contempla realizar estas observaciones con una frecuencia bimensual durante todo el periodo de monitoreo (1 año).
Programa de viverización de arbustos (*Senecio eriophyton*)	Evaluar los resultados del programa de viverización.	90% de germinación y enraizamiento.	Informe que de cuenta del i) Porcentaje de germinación y enraizamiento, sobrevivencia de	Durante el periodo de construcción	Se contempla determinar los porcentajes y nivel de desarrollo de los parámetros señalados con una

Plan de Seguimiento	Actividad Seguimiento	Parámetro	Indicador	Duración	Frecuencia
			plántulas, crecimiento y desarrollo. ii) Desarrollo de los ejemplares plantados en lugares definitivos. Sector a definir en al interior de las Área de Restricción y Protección en el Sector Cuenca Río Nevado.		frecuencia mensual, durante todo el periodo de aplicación de la medida en la etapa de construcción
Recuperación de cubierta vegetal	Verificar la recuperación total de los primeros 30 cm del suelo aproximadamente	Volumen del suelo recuperado de acuerdo al avance de las obras	Suelo depositado ordenadamente a los costados de las obras	Durante la fase de construcción y de acuerdo al avance de las obras	Permanente durante las actividades de preparación de suelo, despeje y nivelaciones del terreno
Programa de semillero y enriquecimiento de herbáceas	i) Monitorear y evaluar el resultado de la colecta de semillas. ii) Evaluar el desarrollo de los ejemplares en viveros. iii) Evaluar el desarrollo de los ejemplares en su sitio de plantación definitivo.	i) Recolección del 100% de las especies herbáceas intervenidas en categoría de conservación. La cantidad efectiva por especie será acordada con la autoridad competente. ii) 80% de germinación y enraizamiento, sobrevivencia de plántulas, crecimiento y desarrollo. iii) 65% desarrollo de los ejemplares plantados en lugares definitivos.	Informe sobre: i) Diversidad de especies recolectadas. ii) Porcentaje de germinación, enraizamiento, sobrevivencia de plántulas, crecimiento y desarrollo.	Se efectuará la labor de recolección de semillas los tres primeros años, asociados a las obras de construcción del Proyecto.	Trimestral.

Tal como el Titular señala en la respuesta 7.1.5 y 7.9.13, una vez terminada la instalación de la tubería en los cruces de cauce, se realizarán todos los trabajos de restauración necesarios para devolver el entorno del atravieso a su condición original, restaurando la vegetación si es necesario.

También se señalo que dentro del contexto del Sistema de Gestión Ambiental que CMC implementará para el Proyecto, se deberán establecerán procedimientos para supervisar las medidas de recuperación de la vegetación y la aproximación a sus condiciones iniciales en los atraviesos de cauces tanto del concentraducto como acueducto.

11.1.182 En relación al Plan de seguimiento al rescate y relocalización de cactáceas (Maihueniopsis glomerata): tratándose de este tipo de cactáceas, el umbral de éxito total replantes debe ser de 90%. Existen otras especies de cactáceas en el área del proyecto. ¿Estas no serán relocalizadas?

Respuesta 11.1.182:

El Plan de Seguimiento al Rescate y Relocalización de Cactáceas deriva de una de las medidas del Plan de Medidas de Mitigación asociado al Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación en el sector de Cuenca Río Nevado (Fase de Construcción y Operación), identificado para el componente de Flora y Vegetación.

Dicho Impacto; presentado en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental; fue identificado en el Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, en el cual se señalan todas las especies en Categoría de Conservación y paras las que se determinó impactos. Sus Planes de Seguimiento se entregaron en el Capítulo 8 – Plan de Seguimiento Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale". En este último se señala que para el Plan de Seguimiento al Rescate y Relocalización de Cactáceas, se monitoreará el prendimiento y normal desarrollo de cactáceas relocalizadas y los parámetros a evaluar serán el 75% de prendimiento de ejemplares de cactáceas y 90% de prendimiento con normal desarrollo de ejemplares de cactáceas. Como respondió el Titular en la pregunta 7.9.5, se compromete una meta de prendimiento no menor al 75%.

Cabe señalar que las especies objeto del Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas, según el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental y la respuesta que dio el Titular a la pregunta 5.8.4, corresponden a:

Tabla 11-31. Especies de cactáceas objeto del Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas.

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Maihueniopsis glomerata, (Leoncito)	Vulnerable
Eriosyce aurata, (Sandillón)	Vulnerable
Eriosyce confinis, (Quisquito)	Vulnerable
Copiapoa megarhiza, (Copiapoa)	Vulnerable
Eulychnia breviflora, (Copao)	Fuera de peligro

En cuanto a los sectores de relocalización de cactáceas, el Titular entregó en la respuesta 7.9.10, el shape de la ubicación de los polígonos (en coordenadas UTM datum WGS 84), línea de base del sitio de relocalización, superficie y capacidad del área para recibir las especies a relocalizar.

11.1.183 En relación al Plan de seguimiento programa de viverización de arbustos (Senecio eriophyton); el titular señala que "se contempla determinar los porcentajes y nivel de desarrollo de los parámetros señalados con una frecuencia mensual, durante todo el periodo de aplicación de la medida en la etapa de construcción". Plazos insuficientes. El seguimiento de los arbustos tiene que extenderse por cinco años después de reposición en terreno.

Respuesta 11.1.183:

El Plan de Seguimiento al Programa de viverización de arbustos, deriva de una de las medidas del Plan de Medidas de Compensación asociado al Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación en el sector de Cuenca Río Nevado (Fase de Construcción y Operación), identificado para el componente de Flora y Vegetación.

Dicho Impacto, presentado en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental, fue identificado en el Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, en el cual se señalan todas las especies en Categoría de Conservación y paras las que se determinó impactos. Sus Planes de Seguimiento se entregaron en el Capítulo 8 – Plan de Seguimiento Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale". En este último se señala que para el Plan de Seguimiento al Programa de viverización de arbustos, se monitoreará el 90% de germinación y enraizamiento para la especie *Senecio eriophyton* (chachacoma), con una frecuencia mensual durante todo el período de aplicación de la medida en la fase de construcción (5 años). Las especies de arbustos consideradas en este Programa, según el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental, y que han sido ampliadas de acuerdo a lo señalado en la respuesta a la consulta 5.8.4 del presente Adenda, corresponden a:

Tabla 11-32. Especies de arbustos en Categoría de Conservación y objeto del Programa de viverización.

Especie	Categoría de conservación
Adesmia glutinosa (s/n)	Vulnerable
Acantholippia trifid (Rica-rica, Oreganillo)	En Peligro
Bulnesia chilensis (Retama)	Rara
Nolana glauca (s/n)	Vulnerable
Pintoa chilensis (Pintoa)	Rara
Adesmia argyrophylla (s/n)	Vulnerable
Balsamocarpon brevifolium (Algarrobilla)	Vulnerable
Buddleja suaveolens K (Matico del Norte, Acerillo)	Vulnerable
Senecio almeidae (s/n)	Vulnerable
Senecio eriophyton (Chachacoma)	En peligro
Heliotropium filifolium (Heliotropo)	Vulnerable
Krameria cistoidea (Pacul)	Fuera de Peligro
Cordia decandra (Carbonillo)	Fuera de Peligro

11.1.184 En relación al Parámetro: Volumen del suelo recuperado de acuerdo al avance de las obras del Plan de seguimiento a la recuperación de cubierta vegetal, ¿como se mide este parámetro, cual es su vinculación con el avance de las obras? Más bien la recuperación de los suelos se debe medir por el avance en su cobertura vegetal, contenido de material orgánico, nutrientes etc.

Respuesta 11.1.184:

El Plan de Seguimiento a la Recuperación de cubierta vegetal, deriva de una de las medidas del Plan de Medidas de Compensación asociado al Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación en el sector de Cuenca Río Nevado (Fase de Construcción y Operación), identificado para el componente de Flora y Vegetación.

Dicho Impacto; presentado en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental; fue identificado en el Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales. Sus Planes de Seguimiento se entregaron en el Capítulo 8 – Plan de Seguimiento Ambiental del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”. En este último se señala que para el Plan de Seguimiento a la Recuperación de cubierta vegetal, se verificará la recuperación total de los primeros 30 cm del suelo aproximadamente, monitoreando para ello el volumen del suelo recuperado de acuerdo al avance de las obras. Esta medida, tendrá una frecuencia permanente durante las actividades de preparación de suelo, despeje y nivelaciones del terreno.

Este Plan de Medida de Compensación (Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental), considera las áreas en donde sean afectadas especies de herbáceas en categoría de conservación, que de acuerdo a la Línea Base corresponden a:

Tabla 11-33. Especies herbáceas en Categoría de Conservación

Especie	Forma de Crecimiento	Nacional (Benoit et al., 1989)	Regional (Squeo et al., 2008)
Leucheria cf. polyclados	Hierba perenne	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Astragalus cf. cruckshanksii	Hierba perenne	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Astragalus vagus	Hierba perenne	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Atriplex oreophila	Hierba anual	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Chaetanthera limbata	Hierba anual	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Festuca deserticola	Hierba perenne	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Nicotiana petunioides	Hierba anual	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Phacelia pinnatifida	Hierba perenne	No evaluada	Insuficientemente Conocida
Pachylaena atriplicifolia	Hierba perenne	No evaluada	Vulnerable

Para este fin, en aquellas áreas en que se habilitarán obras permanentes que impliquen la preparación del terreno, se contempla la siguiente medida (en conjunto con el Semilleo – Implementación de Semillero para Herbáceas):

Retiro y acopio de cubierta vegetal (top soil): Se retirará la cubierta de suelo vegetal de las áreas en donde se habilitarán obras permanentes que posean formaciones vegetales con especies herbáceas en categoría de conservación y se acopiará para su posterior uso en la cobertura de obras temporales (franjas de ductos, zonas de habilitación de frentes de trabajo) y para la compensación de áreas de intervención permanente (campamentos, patio de acopios) en localizaciones que presenten condiciones climáticas, topográficas y de altitud similares.

Estos acopios serán localizados en sectores cercanos a las áreas en donde se reutilizará y que no se encuentren en quebradas o cercanas a cursos de agua.

Las semillas y/o bulbos de especies de herbáceas permanecerán en el top soil de modo tal que en su nueva localización el top soil ya contendrá el material germinal.

La reubicación del top soil de áreas que serán ocupadas permanentemente se hará progresivamente, a medida que avance la construcción de las mismas.

El contenido de material germinal (semillas y bulbos) del top soil original podrá ser enriquecido en los casos en que se observe un prendimiento escaso respecto de las condiciones observadas en terreno sin intervención. Con este fin, se procederá a efectuar un semilleo periódico de herbáceas y a la habilitación de un semillero de herbáceas.

Como se señala en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental (sección 7.3.2 Flora y Vegetación), esta actividad estará a cargo de un profesional especialista que cumpla con los parámetros de experiencia fijados por la autoridad y se realizará previa presentación de un plan detallado de actividades por áreas y épocas, con el fin de asegurar muestras representativas de las especies definidas.

11.1.185 En relación al Plan de seguimiento programa de semillero y enriquecimiento de herbáceas, se indica que las cantidades de ejemplares de las especies por reponer forman necesariamente parte de la evaluación en curso. Una frecuencia trimestral de monitoreos de plántulas en vivero es altamente insuficiente.

Respuesta 11.1.185:

El Plan de seguimiento programa de semillero y enriquecimiento de herbáceas, deriva de una de las medidas del Plan de Medidas de Compensación asociado al Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación en el sector de Cuenca Río Nevado (Fase de Construcción y Operación), identificado para el componente de Flora y Vegetación.

Dicho Impacto; presentado en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental; fue identificado en el Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales. Sus Planes de Seguimiento se entregaron en el Capítulo 8 – Plan de Seguimiento Ambiental del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”. En este último se señala que para el Plan de seguimiento programa de semillero y enriquecimiento de herbáceas, se:

- Monitoreará y evaluará el resultado de la colecta de semillas.
- Evaluará el desarrollo de los ejemplares en viveros.
- Evaluará el desarrollo de los ejemplares en su sitio de plantación.

Los parámetros a seguir corresponden a:

- Recolección del 100% de las especies herbáceas intervenidas en categoría de conservación. La cantidad efectiva por especie será acordada con la autoridad competente.
- 80% de germinación y enraizamiento, sobrevivencia de plántulas, crecimiento y desarrollo.
- 65% desarrollo de los ejemplares plantados en lugares definitivos.

Se efectuará la labor de recolección de semillas los tres primeros años, asociados a las obras de construcción del Proyecto, con una frecuencia Trimestral.

Como se señala en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental (sección 7.3.2 Flora y Vegetación), la actividad de Semilleo e Implementación de Semillero para Herbáceas, estará a cargo de un profesional especialista que cumpla con los parámetros de experiencia fijados por la autoridad y se realizará previa presentación de un plan detallado de actividades por áreas y épocas, con el fin de asegurar muestras representativas de las especies definidas.

11.1.186 En el CAPÍTULO 13 SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA DE MAR DE RESPALDO, el titular señala que: "El objetivo del Proyecto "Sistema de Suministro de Agua de Mar de Respaldo" es dotar al proyecto de un sistema de suministro hídrico de respaldo en base a agua de mar para el caso eventual de que el sistema de pozos aprobado (Piedra Pómez – Barrancas Blancas) no pueda entregar el agua requerida por el Proyecto sin afectar ambientalmente los sistemas acuíferos circundantes." El titular en el considerando anterior, reconoce implícitamente que no cuenta con la información y sustentabilidad necesaria con respecto a la explotación de los recursos hídricos subterráneos de Pampa Piedra Pómez, reconociendo complementariamente que no cuenta con información sistematizada que le permita garantizar que no se afectará los acuíferos circundantes. En consecuencia, el titular no ha resuelto la preservación y mitigación del impacto hídrico ambiental de la intervención en Pampa Piedra Pómez, lo que lo obliga para la sustentabilidad productiva del proyecto a presentar dentro de la evaluación ambiental un sistema de suministro hídrico de agua de mar. Lo anterior da cuenta, que el titular considera una probable falla de abastecimiento hídrico del proyecto desde Pampa Piedra Pómez, por condiciones de explotación que no están suficientemente evaluadas por insuficiencias en la información hidrogeológica e hidrológica. Frente a las modificaciones en el área Pampa Pierda Pómez, no se puede considerar el sistema de extracción como "aprobado". No se considera tampoco que el caso, que el sistema de pozos no pueda entregar el agua requerida, sería "eventual", si no como un hecho, frente a los resultados de la revisión hidrogeológica (Ve también observaciones al Capitulo Nº 15 y Anexo 2-A) Adicionalmente, frente a todas las afectaciones ambientales de este sistema de abastecimiento (ver observación Nº 1) y frente al hecho, que el proponente no puede garantizar el abastecimiento por Pampa Piedra Pómez, pero prefiere intentarlo, pese a todas sus contraindicaciones, se reitera nuevamente nuestra solicitud de desistirse de la extracción y que el proponente se abastezca hídricamente por completo con aguas marinas.

Respuesta 11.1.186:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale. Impidiendo la expansión del cono de descensos hacia sectores aledaños sensibles, como la cuenca del río Lamas (Parque Nacional Nevado Tres Cruces) y la cuenca de la Laguna Verde.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

Si durante la operación del proyecto Cerro Casale, el Plan de Alerta Temprana indica la necesidad de cesar la operación de los pozos de bombeo, los tiempos necesarios para el traspaso hacia una fuente alternativa (agua de mar) están claramente identificados y definidos en el EIA. La existencia de este Plan de Alerta Temprana garantiza el uso sustentable del acuífero de Piedra Pómez previniendo la existencia de impactos ambientales en las áreas vecinas.

11.1.187 Se requiere validación de los monitoreos: Plan de validación de monitoreos consistente en: - Muestras ciegas (10% de muestra enviadas) - Muestras duplicadas (10% de muestra enviadas) - Muestras de concentración certificada (5% de muestras enviadas) - Variación permisible de muestras (<10%) - Balance iónico - Caracterización iónica (Diagrama Stiff o Piper) - Coherencia con resultados anteriores - Concentraciones disueltas menores que totales - Comparación de resultados de mediciones en situ con los del laboratorio (pH, conductividad).

Respuesta 11.1.187:

Se acoge observación. Estos requerimientos y especificaciones serán incorporados en los planes y programas de monitoreo futuros.

11.1.188 En el EIA se indica que: "En este caso se deben investigar las causas de este cambio con respecto a la condición basal, analizar la extensión de dichos cambios mediante el análisis de los demás puntos de la red de monitoreo (monitoreando en dichos puntos los parámetros de la Lista Corta), tomar las medidas correctivas (si es que procede) e informar a las autoridades de Salud de este cambio, ya que éste podría afectar al consumo humano del recurso hídrico superficial aguas abajo del Proyecto". El titular en consecuencia no propone ni una sola medida real, para combatir una emergencia al respecto de la calidad de las aguas. Además: ¿Que significa: "tomar las medidas correctivas (si es que procede)"? La frase deja la expresión, que el titular no cuenta con medidas reales para abatir esta clase de emergencias.

Respuesta 11.1.188:

En la Tabla 11-34, que forma parte del Plan de Manejo de Aguas Actualizado en Anexo 6.4.5 del presente Adenda, se presentan las medidas correctivas orientadas a atender de manera oportuna y efectiva la ocurrencia, de acuerdo a los planes de acción Tipo 1, 2, 3 ó 4, de un evento con características que impliquen el aumento de la concentración de determinados parámetros aguas abajo de las instalaciones mineras.

Tabla 11-34. Medidas asociadas a Planes de Acción Aguas Superficiales y Subterráneas

Plan Tipo	Punto de Control	Comunicación Interna	Comunicación Externa	Acciones
1	- Aguas superficiales: SW-04, SW-08 y SW-10 - Aguas subterráneas: OW09-12	- Jefe de Turno.	- No aplica.	- Verificación monitoreo.
2	- Aguas superficiales: SW-04, SW-08 y SW-10 - Aguas subterráneas: OW09-12	- Jefe de Turno. - Superintendente de Medio Ambiente.	- No aplica, sólo se informará del evento en informe anual a las autoridades.	- Identificación posibles fuentes de contaminación. - Reparación/corrección fuentes de contaminación. - Monitoreo hasta alcanzar niveles basales.
3 y 4	- Aguas superficiales: SW-04, SW-08 y SW-10 - Aguas subterráneas: OW09-12	- Jefe de Turno. - Superintendente de Medio Ambiente. - Gerente de Operaciones.	- DGA. - Autoridad Sanitaria. - SEA. - Juntas de Vigilancia.	- Verificación de fuentes de contaminación. - Medidas propuestas para aguas superficiales: • Limpieza del lecho para remover cualquier acumulación remanente de contaminación. • Inyección de aguas de calidad óptima para generar un efecto de dilución de la masa contaminante. • Extracción del agua contaminada (bombeo) y reemplazo con agua de calidad óptima. • Reposición temporal de agua para las actividades que utilizan dicho recurso (consumo humano, riego, etc.). Esto mientras no se pueda asegurar que la calidad es la basal. • Monitoreo diario hasta alcanzar niveles de calidad basales. - Medidas propuestas para agua subterránea: • Utilizar los pozos ubicados aguas abajo del Sistema de Control de Infiltraciones, que permitirán desarrollar una contención hidráulica de la posible pluma o área de contaminación (habilitando al menos uno de ellos como Pozo de Bombeo). • Monitoreo diario de los pozos hasta obtener calidad de agua basal.

11.1.189 En CAPITULO 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ, SECCION 1: ASPECTOS TÉCNICOS, se indica que: "El acuífero del sector de Piedra Pómez recibe su recarga desde las montañas circundantes y las zonas planas básicamente del agua proveniente del derretimiento de la nieve. Los datos de conductividad muestra que las aguas más salinas representadas por los pozos PPB-9 y PPB-10, se encuentran en la zona más próxima a las zonas de recarga" ¿La Cuenca Pómez (sector Pómez y el Sector Barrancas Blancas) no recibe aportes desde el sureste, por ejemplo desde los Cerros de Barrancas Blancas al sur? ¿A que rocas atribuyen la alta salinidad en pozos? Con la obtención de este caudal (758L/s-900L/s) ¿se verán afectados los caudales de escurrimiento de agua subterránea hacia el acuífero regional y hacia el Río Lamas y por consiguiente hacía el Salar Maricunga?

Respuesta 11.1.189:

Toda la información de tipo geoquímica que está disponible en el área de Piedra Pómez ha sido incorporada en el Capítulo 15 del EIA. Esta información ha sido estudiada en detalle, lo que permitió el desarrollo del modelo conceptual de este acuífero, consecuentemente la elaboración del modelo numérico que permite explicar el funcionamiento actual de la cuenca y para estudiar el funcionamiento futuro del mismo, con el caudal de 785 l/s como promedio anual.

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ”, que se incluye de manera íntegra en el EIA.

Tal como se indica en el documento anteriormente señalado, el modelo conceptual planteado para el acuífero de Piedra Pómez, permite inferir que una porción muy importante de las aguas subterráneas en la cuenca de Piedra Pómez, descarga como flujo regional, puesto que no hay evidencia de escurrimientos superficiales o afloramientos de agua hacia la superficie (vertientes) o acumulaciones endorreicas como lagunas o salares, existiendo una recarga por infiltración de precipitaciones de gran magnitud.

La cuenca hidrogeológica es de grandes proporciones, cuyo límite inferior no ha sido reconocido por los trabajos realizados a la fecha (mayor que 300 m). Además, el sistema acuífero se emplaza en un ambiente geológico complejo, constituido por alternancia de rocas volcánicas (andesitas, tobas, ignimbritas, dacitas) y rellenos pobremente consolidados, en un ambiente de actividad volcánica reciente, que intruye el basamento paleozoico en un contexto estructural activo. Muchos de los depósitos volcánicos constituyen horizontes permeables que cubren grandes extensiones areales.

Bajo este concepto, es probable que existan flujos regionales de carácter difuso, con una dirección y sentido no definido, que percola por las unidades hidrogeológicas profundas y escurre en forma muy lenta. La estratigrafía reconocida admite con facilidad la existencia de un flujo vertical que se mueve hacia las zonas profundas del acuífero.

En este sentido, si se analiza el área de estudio en términos regionales, se observa que la cuenca de Piedra Pómez tiene un nivel de agua subterránea más alto respecto de las cuencas vecinas de Laguna Verde, Río Lamas, Salar de Maricunga, Caldera Wheelright, Salar de Pedernales, Laguna de la Salina en Argentina y Salar de San Francisco en Argentina. Por lo tanto, es posible que se genere un flujo regional difuso hacia cualquiera de dichas cuencas o a una combinación de éstas. Es esperable, de acuerdo al modelo analítico del flujo regional difuso, que los mayores flujos subterráneos se guiarán hacia los sectores de mayores permeabilidades relativas, dependiendo de la génesis de los materiales. De esta forma, los sectores asociadas al volcanismo moderno deberían captar los mayores flujos por contener formaciones más permeables que las rocas antiguas asociadas a la cordillera de Claudio Gay.

Por otro lado, debido a la profundidad a que se producen los flujos regionales, las velocidades del flujo son pequeñas y consecuentemente los tiempos de viaje extremadamente largos. Debido a lo anterior, los efectos del bombeo se atenúan de manera importante debido al efecto de la distancia a la cual se encuentran los potenciales receptores desde el área específica de bombeo, así como también por la presencia de niveles freáticos elevados en los cerros que rodean la cuenca de Piedra Pómez (la cordillera Claudio Gay).

Los efectos potenciales que se generen por explotación del campo de pozos se distribuirán. Si a ello se suma el tiempo de viaje, es posible concluir que en las cuencas más lejanas, el efecto será nulo y en las más próximas serán imperceptibles por el efecto de atenuación producida por el almacenamiento regional.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale.

El Plan de Alerta Temprana preparado para el manejo de la operación de los pozos de bombeo en el sector de Piedra Pómez, se basa en los aspectos técnicos asociados a un sistema de aguas subterráneas (acuífero), en el cual los cambios producto del bombeo son muy rápidos en el pozo de bombeo mismo, pero son mucho más lentos en los sectores aledaños, en directa relación con la distancia entre los pozos de bombeo y los sectores con pozos de observación.

Es importante recordar que todo este seguimiento se hace sobre pozos de monitoreo que se encuentran a lo largo del sistema acuífero de Piedra Pómez y Barrancas Blancas, de tal manera que los cambios que se observarán serán graduales y ocurrirán primero en los pozos de observación más cercanos a los pozos de bombeo y posteriormente el efecto se expandirá hacia pozos de observación más alejados.

Finalmente se debe recordar que el objetivo principal de este Plan de Alerta Temprana no es operar para resolver una condición negativa del sistema acuífero en las áreas sensibles (descenso de niveles de agua subterránea o cambios de flujo), sino prevenir su ocurrencia mediante la toma de acciones oportunas que garanticen que cualquier efecto de la operación de

los pozos de bombeo se mantendrá dentro de los márgenes de seguridad previamente definidos en el EIA.

11.1.190 En EIA se señala que: "La contribución más importante al caudal del río Lamas, estaría asociado a aportes de aguas salinas desde un acuífero regional profundo que está descargando a través de un sistema de estructuras en la parte Este del Río Lamas. Evidencias químicas en aguas del tributario Sur tienden a sugerir que esta agua vendría de la Región Sur del área de estudio En otra información (Interconexión acuífero Pómez – Lamas) se dice que antes de que el afluente sur llegue al Río Lamas ya el posee una alta salinidad". Explicar. Esto genera la pregunta sobre el origen de las aguas salinas que están aportando al aumento de salinidad del Río Lamas. ¿Se ha investigado si los estratos bajo los 300m de profundidad con elevada salinidad y/o temperatura en Piedra Pómez, podrían tener conexión con sectores más profundos en la Cuenca del Río Lamas? En las figuras 5-1 y en la 5-5 no se han trazado las líneas de flujo, por lo que no permite ver los sectores que alimentan el acuífero y los sectores donde el acuífero descarga. Presentar figuras en donde aparezcan las líneas de flujo. Un mapa de equipotenciales sin líneas de Flujos está incompleto La curva equipotencial 4430 m.s.n.m. porque se sigue de esta forma, porque no termina en el límite del acuífero, porqué se infiere en el extremo sureste paralela a los límites del acuífero, esto permite deducir que en ese sector hay puntos de agua que tienen el mismo nivel piezométrico (4430 m.s.n.m.). ¿Si existiera una barrera impermeable las líneas de flujo serían paralelas a la estructura impermeable? Para que las curvas equipotenciales sean más útiles, se deben tener curvas equipotenciales en diferentes periodos de un año hidrológico.

Respuesta 11.1.190:

En el Capítulo 15 del EIA del Proyecto se presenta en gran detalle la información hidrogeológica e hidroquímica levantada para caracterizar los sistemas vecinos a la cuenca de Piedra Pómez.

El análisis global de la información disponible indica que la cuenca de Río Lamas recibe su aporte hídrico de recursos propios (precipitación nival y posterior derretimiento), un traspaso no mayor a 10 l/s desde los sectores más someros asociados al acuífero de Piedra Pómez y una componente adicional (cerca de 120 l/s), que correspondería a aportes de un flujo regional profundo cuyo origen sería el flujo regional difuso que sale de Piedra Pómez. Toda la información disponible indica que este caudal adicional sería el que modifica la calidad el agua del río Lamas a lo largo de su recorrido.

Los análisis realizados indican que los bombeos desarrollados en Piedra Pómez se nutren de las aguas subterráneas en estratos intermedios de la cuenca, de tal manera que los efectos sobre este flujo regional serían (en total) no mayores al 10% de los caudales naturales.

La información solicitada se encuentra en la Figura 5.1 del acápite 5.0 del documento “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ. SECCIÓN 1: ASPECTOS TÉCNICOS”, que se incluye en el EIA del Proyecto.

11.1.191 En CAPITULO 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ, SECCION 1: ASPECTOS TÉCNICOS, se indica que: "El patrón de flujo mostrado en la Figura 5-1, muestra la condición general del flujo de aguas subterráneas. Sin embargo, un análisis en profundidad de los antecedentes recopilados en estudios recientes permite establecer que existirían factores, principalmente geológicos que modifican localmente este patrón de flujo. En efecto, se estima que, dadas las características de transmisividad calculadas de las pruebas de bombeo (altas) y los bajos gradientes hidráulicos calculados en la zona Sur de Piedra Pómez, es razonable suponer la existencia de flujos subterráneos regionales profundos hacia zonas más bajas". Presentar el patrón de flujo local. Según el caudal pasante calculado en Pómez centro está en el rango de 600- 900 L/s, y pasan entre 100-200l/s Peñas Blancas – Laguna Verde, por lo que la descarga subterránea estimada hacia el acuífero más profundo, estaría en el rango de 500- 700L/s,? (calculada de forma conservadora sí se compara con informes anteriores), mas 10 L/s que entrega Pómez al acuífero más superficial de la Cuenca Lamas Con la metodología utilizada para el cálculo de los bombeos de 14 días se pudo determinar sí se afectaba la descarga hacía el acuífero regional salino profundo? Se determinó la influencia del bombeo de 14 días en la descarga hacia el sector de la Cuenca del Río Lamas? ¿Cuál fue el abatimiento por pozos y el abatimiento total del acuífero para la prueba de bombeo de 14 días, ya que se sabe que el abatimiento en cualquier punto en el área de influencia originado por la descarga de varios pozos (3 pozos) es igual a la suma de los abatimientos causados individualmente por cada pozo.

Respuesta 11.1.191:

La prueba de bombeo de 14 días a la que se hace mención en la consulta es uno de los múltiples antecedentes que se utilizaron para evaluar el uso del acuífero de Piedra Pómez como fuente de abastecimiento de agua para el proyecto Cerro Casale. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ”, que se incluye de manera íntegra en el EIA.

La prueba de bombeo de 14 días permitió afectar un sector entorno a los pozos de operación, pero su duración no es la necesaria para visualizar cambios en grandes escalas espaciales. Esta prueba de bombeo permitió identificar, entre otras cosas, la existencia de barreras impermeables alrededor de los pozos de bombeo.

Uno de los objetivos principales del Plan de Monitoreo y Alerta Temprana asociada a la operación del acuífero de Piedra Pómez, es aprovechar el bombeo para la operación del Proyecto para conocer en mayor detalle la dinámica del sistema acuífero y comprender entre otros aspectos el rol de flujo regional. La forma en que está elaborado este PAT permitirá incorporar en su análisis toda nueva información que está disponible a lo largo de la operación del campo de pozos.

11.1.192 En CAPITULO 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ, SECCION 1: ASPECTOS TÉCNICOS, se indica que: "En la parte Sur de Piedra Pómez, en profundidad, la Unidad compuesta por arenas gruesa, finas y fragmentos volcanoclásticos en una matriz de limo y arcilla. disminuye su espesor, para aumentar nuevamente en la zona límite con la cuenca del Río Lamas, en el sector comprendido entre los pozos MWLR-3 y MWLR-4A. No se detecta más al SW del pozo MWLR-3, por lo que es posible que el flujo subterráneo que escurre por esta unidad fluya hacia el Sur a través de la unidad de rocas volcánicas medianamente fracturadas". Qué otras posibilidades de escurrimiento puede tener el flujo subterráneo de la Unidad de Depósitos sedimentarios volcanoclásticos.

Respuesta 11.1.192:

El flujo subterráneo que se desarrolla a través de esta unidad hidrogeológica sería relativamente pequeño y es posible que aflore en los sectores altos de la cuenca del río Lamas. En todo caso este flujo está incorporado dentro de la estimación del flujo somero que se traspasa entre Piedra Pómez y Río Lamas.

11.1.193 Se indica que tanto la tubería del acueducto La Gallina como la del acueducto para agua de Piedra Pómez, no serán retiradas del lugar y que concluida la vida útil de estas, se procederá a sellar los extremos de las mismas mediante concreto. A parte del tema, que una de nuestras principales solicitudes es que la empresa minera desista del la extracción de agua en Pampa Piedra Pómez y en consecuencia no existiría requerimiento del acueducto, nos parece inconcebible, que no se contempla retirar los ductos, recuperando también todos los rastros de ellos, especialmente dentro de áreas bajo protección.

Respuesta 11.1.193:

De acuerdo a lo indicado por el Titular en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, las medidas que se llevarán a cabo durante la Fase de Cierre (sección 2.6), tendrán como objetivos generales:

- Proteger la salud y seguridad de la población, controlando los factores de riesgo para terceros incluso después del cese de las operaciones.
- Evitar los impactos ambientales de largo plazo a través de medidas que controlen la erosión y la liberación o derrame de sustancias líquidas, gaseosas o sólidas después del cese de las operaciones.
- Controlar los efectos remanentes de largo plazo asociados al manejo de las aguas de contacto y la recuperación gradual del acuífero del campo de pozos de Piedra Pómez, hasta que se considere necesario.
- Cumplir con la normativa aplicable y los compromisos adquiridos por CMC, ejecutando medidas que permitan satisfacer las exigencias legales vigentes en materia de emisiones, efluentes, residuos, salud y seguridad.

No obstante lo anterior; respecto al Acueducto Piedra Pómez – Río Nevado; el Titular aclara en la respuesta 6.5.3, dicho Acueducto no impacta significativamente sobre los recursos bióticos y abióticos que definen y dan existencia al sitio RAMSAR Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa en su condición de corredor biológico. Esta situación se observa en el Plano 6.5.3, incluido en la presenta Adenda, en donde se explicitan las distancias de cada obra anexa a los sistemas de vegas y humedales que dan origen a este corredor, verificando que ninguna de ellas interviene alguno de estos recursos bióticos. Adicionalmente, se incluye el trazado del Acueducto con RCA 14/2002 para comparar.

En cuanto al Parque Nevado Tres Cruces, las modificaciones que se realizaron en el trazado que incluyen al mencionado Parque, se encuentran aprobadas por el RCA 14/2002.

También, se incluye el Plano 1.19.1-1 y el Plano 1.19.1-2, que precisan la relación del Proyecto con vegas y bofedales en el sector de la subcuenca Quebrada Ciénaga Redonda.

Respecto al Acueducto La Gallina, el Titular aclara en la respuesta 6.5.9, que dadas las características de la intervención, la construcción de dicho acueducto no considera la afectación de vegas y bofedales. Del mismo modo el Proyecto tampoco considera la afectación de hábitat y zonas de reproducción y concentración de especies de fauna en este sector.

Por lo que se consideran suficientes las medidas presentadas para el manejo del cierre del acueducto.

11.1.194 En el EIA se indica que "El campo de pozos de Piedra Pómez quedará operativo después del término de la vida útil del Proyecto a fin de mantener el caudal de extracción requerido para continuar en el largo plazo con el manejo del acuífero (reinyección del agua en el extremo suroeste de la cuenca para mantener el nivel freático en su rango de línea base, definida como Fase II en el Anexo 2 -I)." Dado que las "recuperaciones" se tomarían al menos un siglo, se pregunta: ¿Cuál sería el plazo y cuantas generaciones deben ser impactadas, para que el titular considere un impacto como irreversible?

Respuesta 11.1.194:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: "CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ", que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones. En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto) los efectos del bombeo

prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos.

Parte de los análisis desarrollados en el área consideraron el estudio de los sectores de salares y humedales del sector de afloramiento de las aguas subterráneas potencialmente conectadas con el acuífero de Barrancas Blancas, de tal manera de caracterizarlos y determinar los posibles efectos de la reducción de los caudales de aporte durante la operación de los pozos de bombeo. Los resultados de dicho análisis permiten concluir que no existirán efectos negativos sobre los recursos hidrobiológicos en la zona.

11.1.195 Se pregunta cual es el límite entre descensos significativos y no significativos en los niveles freáticos del sector Piedra Pómez. ¿Como se cuantifica el impacto "sin descensos significativos a los niveles freáticos"?

Respuesta 11.1.195:

El efecto directo del bombeo desde los pozos de producción en Piedra Pómez es la reducción de los niveles de agua subterránea en este acuífero.

El descenso de agua en un acuífero, o reducción del nivel freático, es la consecuencia natural de su bombeo, constituyendo un impacto ambiental si dicha reducción afecta zonas ambientalmente sensibles como por ejemplo humedales que se alimentan de afloramientos o ríos que reciban aportes de flujo base.

En la medida que sólo se observen descensos del nivel de agua subterránea sin afectar zonas sensibles, este descenso es "no significativo".

11.1.196 El titular señala que: "Las aguas de descarte del tratamiento serán evaporadas en el espejo de aguas que se formará al interior del rajo después del cese de la operación de los sistemas de desagüe. Debido al déficit hídrico de la zona (precipitación anual menor que la tasa de evaporación), el agua se evaporará sin generar excedentes que puedan rebosar el rajo y escurrir hacia cauces naturales. Asimismo, debido a que el fondo del rajo se ubicará por debajo de las unidades de roca de mayor permeabilidad (mayor grado de fracturamiento), el agua acumulada no infiltrará hacia sectores adyacentes. Se anticipa que las aguas pueden experimentar un proceso natural de acidificación por su contacto con roca con contenidos de sulfuros; sin embargo, debido a que el agua no tendrá posibilidad de migrar fuera del rajo, no será necesario adoptar medidas especiales." El rajo atravesará roca fracturada (permeable), los flujos subterráneos llegarán entonces al rajo y como no se bombearán después del cierre, esta agua se acumulará. En consecuencia no basta, que el titular declara que el rajo no tendrá infiltraciones de D.A.R., si no es necesario mostrarlo. Para estos efectos se solicita las columnas estratigráficas de los pozos perforados en el rajo y los niveles freáticos de los mismos.

Respuesta 11.1.196:

En concordancia con lo señalado en la respuesta a la observación 1.11.9 del presente Adenda, el Titular informa que en el año 2010 la empresa Piteau Associates Engineering LTD., desarrolló un estudio de asesorías hidrogeológicas[62], que incluyeron el área del rajo del Proyecto.

Las investigaciones y evaluaciones llevadas a cado en ese estudio, demuestran que el cuerpo mineralizado se hospeda en una masa de roca con permeabilidad relativamente baja que limitará la cantidad de infiltraciones de agua subterránea al rajo.

Este estudio muestra los resultados del modelo numérico que estima los flujos de infiltraciones de agua al rajo. En la fase de cierre, los flujos de agua subterránea y escorrentía superficial que llegarán al rajo, crearán un espejo de agua el cual aumentará de nivel hasta que se alcance un estado de balance entre la tasa de entrada (infiltraciones, escorrentía y precipitaciones directas) y la tasa de evaporación desde el espejo de agua.

En consecuencia, los estudios y modelaciones llevadas a cabo en ese estudio, no prevén la salida de flujos de agua desde el rajo, dado que se encontrará en un estado de balance en que la única salida corresponderá a la evaporación.

11.1.197 Se requiere saber a que pH se operaría la planta de osmosis inversa y cuales sería la calidad de su efluente, especialmente en relación a los parámetros de sulfatos y manganeso, que suelen tener problemas de abatimiento en este tipo de plantas.

Respuesta 11.1.197:

La planta de osmosis inversa está diseñada para operar según las características de las aguas disponibles en el sector de Piedra Pómez, y producir el efluente que se requiere para su descarga en el río Nevado.

De esa manera, el diseño considera adecuaciones de pH y diferentes líneas de funcionamiento para operar de manera adecuada en relación con los parámetros sulfatos y manganeso.

El efluente de esta planta de tratamiento cumplirá con los requerimientos de calidad asociados al punto de descarga y que corresponde a lo definido por el Percentil 50% de la línea base en el sector SW-04e.

11.1.198 Presentar el manejo del agua bombeada en Barrancas Blancas y afectación de los niveles en Peñas Blancas y Laguna Verde Habrá que esperar 120 años, para observar una recuperación paulatina de los caudales en Peñas Blancas. ¿Cuántos años demorará cuando termine la Fase 2, recuperar el acuífero de Barrancas Blancas, o será irreparable. Esta medida es ambientalmente sustentable?

[62] Piteau Associates Engineering Ltd., 2010. Hydrogeological Assessment For Open Pit, Tailings Storage Facility, Waste Rock Storage Facility and Seepage Recovery System (Rev. 1). Cerro Casale Project Feasibilty Study.

Respuesta 11.1.198:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ”, que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

La operación ambientalmente sustentable de los pozos de bombeo se basa en el uso del sub-acuífero de Barrancas Blancas para obtener el agua necesaria para apoyar la recuperación de los niveles de agua en Piedra Pómez y no causar efectos negativos en las inmediaciones. En particular se han evaluado (Sección 6.2.5.1.3 del EIA del Proyecto) los efectos del bombeo prolongado en el área de las nacientes del río Peñas Blancas, afluente a Laguna Verde, concluyéndose que éste no produce efectos ambientales negativos. En el EIA se analizaron diversas alternativas de recuperación del acuífero de Piedra Pómez concluyéndose que a lo más en 120 años se volvería a las condiciones originales.

Parte de los análisis desarrollados en el área consideraron el estudio de los sectores de salares y humedales del sector de afloramiento de las aguas subterráneas potencialmente conectadas con el acuífero de Barrancas Blancas, de tal manera de caracterizarlos y determinar los posibles efectos de la reducción de los caudales de aporte durante la operación de los pozos de bombeo. Los resultados de dicho análisis permiten concluir que no existirán efectos negativos sobre los recursos hidrobiológicos en la zona.

11.1.199 En el EIA se plantea que "el Proyecto contempla actividades incorporadas en su diseño de extracción que impiden la ocurrencia de una potencial transmisión en el descenso de niveles fuera de la cuenca hidrogeológica de Piedra Pómez." Explicar estas actividades y en general el diseño de extracción de Barrancas Blancas, porque se plantea que en la Fase 2 una disminución adicional del caudal de aporte a los manantiales salinos de Peñas Blancas, el que alcanza un valor máximo de 45 l/s para el esquema de manejo que se ha propuesto como medida de mitigación y específicamente no afectando a las zonas de interés, que están definidas en torno a la existencia de pequeñas lagunas marginales a Laguna Verde Consideramos que el Titular debe presentar una información más transparente de todo el impacto causado con la explotación de la Cuenca Piedra Pómez (Fase 1 y Fase 2) Presentar los caudales en m3 que dejan de llegar al Salar de Maricunga, al río Peñas Blancas y a Laguna Verde y al Flujo regional difuso en Fase1 y Fase 2. ¿El Sector de Barrancas Blancas Sur, también se intervendrá en la en la Fase 2?

Respuesta 11.1.199:

Toda la información solicitada se presenta en el Capítulo 15 del EIA y en las secciones correspondientes al Plan de Alerta Temprana del acuífero de Piedra Pómez. Esto último se puede encontrar en las siguientes secciones del EIA:

- Anexo 2-I. Plan de Monitoreo y Plan de Alerta Temprana. Campo de Pozos de Piedra Pómez.
- EIA. Optimización Proyecto Minero Cerro Casale. Capítulo 6. Sección. 6.2.5.1..

11.1.200 En relación al Impacto FA1: Afectación del hábitat de la fauna, tenemos registro fotográficos de Chloephaga melanoptera, (piuquén) en el área Río Lama, sin embargo, la especie no se encuentra dentro del listado de aves con problemas de conservación, afectadas por el Proyecto en este sector.

Respuesta 11.1.200:

Efectivamente en la Línea de Base se señala que la especie *Chloephaga melanoptera* (piuquén) se encuentra en estado de conservación "Vulnerable" de acuerdo a la Ley de Caza; sin embargo como se indica en la sección 6.2.5.2.1 Fauna del Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*", el Subsector Maricunga – Río Lamas no se consideraron en la evaluación de impacto, ya que el Proyecto no considera ejecutar obras que afecten la Fauna de esos subsectores.

11.1.201 A nuestro juicio, la forma de "evaluación" del impacto Afectación del hábitat de la fauna, es inadmisible. No se puede evaluar este impacto en conjunto, en el área costera, en alta montaña, en vegas, bofedales, corredores biogeográfico etc. Se debe evaluar la pérdida de hábitat en cada uno de los ecotopos involucrados, especie por especie. Además se observa, que en casos anteriores la autoridad ambiental así lo exigió y en consecuencia, las condiciones deberían ser las mismas para todos los proyectos.

Respuesta 11.1.201:

No se comparte en absoluto la observación planteada por el revisor de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- La evaluación de impacto ambiental cumple con todos los requisitos establecidos en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (modificada por la Ley N° 20.417) y su reglamento (D.S. 95/01); en específico en lo referido al artículo 11 de la Ley y los artículos 6 y 12 del reglamento.
- La evaluación de fauna consideró la presencia de especies clasificadas en alguna categoría de conservación las cuales han sido establecida por distintos cuerpos legales (D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09, D.S. Nº 75/05, D.S. Nº 23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de la Ley de Caza Nº 19.473 y su Reglamento establecido a través del D.S. Nº 5/1998.
- Estas especies están asociadas a sus respectivos ambientes, situación detallada en el Capítulo 5 "Línea de Base Ambiental" y que sirve (entre otras funciones) para determinar la focalización de las medidas de mitigación en los distintos ambientes en donde estas especies habitan.

- En el estudio de línea de base se realizó primeramente un análisis bibliográfico de las áreas protegidas o de interés para la conservación de la biodiversidad en el área del Proyecto, de modo de identificar con mayor precisión sitios de interés para fauna vertebrada terrestre, y caracterizar corredores biológicos presentes en el área de estudio. Además, para los efectos del estudio de línea base, se ha considerado la delimitación de ambientes para fauna como unidades de estudio. Estas unidades o ambientes fueron definidos a nivel general y a nivel particular en base a la fisonomía del área, y los ambientes zoogeográficos descritos en la literatura. La fisonomía que se reconoce como un elemento esencial en la determinación de las características del hábitat tanto por la complejidad estructural como por los recursos asociados a cada condición encontrada. Por lo anterior, se considera que se ha reconocido adecuadamente la variabilidad biológica existente en el área estudiada . A nivel general se describieron los ambientes cartográficos, mientras que a nivel particular se encuentran los ambientes de ecotono.
- Los criterios utilizados para definir la unidad de estudio de las comunidades faunísticas diferenciables a lo largo de toda el área del proyecto, que se aplicaron a nivel cartográfico, fueron las formaciones vegetales o uso del suelo, el paisaje eco-geográfico y en especial la presencia de humedales, por constituir uno de los ambientes de mayor riqueza en el área del Proyecto.

Por último, en la evaluación de impactos de la variable flora y vegetación (e incluso en la variable de recursos hídricos) también se da cuenta y se evalúa la interacción del Proyecto con los distintos ecosistemas presentes.

En conclusión, se estima que:

- La evaluación de impacto ambiental sobre la variable fauna da cumplimiento exhaustivo a todos los requisitos exigidos por la normativa ambiental vigente
- Los capítulos de línea base, evaluación y medidas, dan cuenta más que suficiente de todas las relaciones entre el Proyecto y los ambientes en que se inserta, tanto en recursos hídricos (en torno a los humedales en los sectores aledaños al campo de pozos de piedra Pómez), vegetación, flora y la citada variable de fauna..

11.1.202 Otro aspecto es, que no se evaluaron aspectos de pérdida de hábitat por la construcción del acueducto en el corredor biogeográfico y por la existencia del campamento en el área Lobo y Marte. El proponente no ha tomado en cuenta la altamente probable pérdida de hábitat de fauna de baja movilidad como vizcachas y chinchillas de cola corta. Tampoco se puede aceptar, que el titular califica este impacto como reducido a las fases de construcción y operación, dado que existen áreas que se perderían en forma permanente, especialmente en el sector mina/planta. No se evaluó los impactos hacia el hábitat, que se producen por la alteración de los recursos hídricos. (Río Gallina, Río Lama etc.) La evaluación del impacto "Afectación del Hábitat" de la fauna carece de información relevante y de todo rigor científico/técnico.

Respuesta 11.1.202:

La evaluación de impactos ambientales sobre la componente fauna arrojó la existencia de cuatro impactos ambientales:

- Impacto FA1: Afectación del Hábitat de la Fauna.
- Impacto FA2: Pérdida del Hábitat de poblaciones de fauna terrestre.
- Impacto FA3: Perturbación acústica en sectores de tránsito de la fauna.
- Impacto FA4: Riesgo de Mortalidad de individuos de avifauna.

Respecto al Impacto FA2: Pérdida del Hábitat de poblaciones de fauna terrestre, se debe a las siguientes actividades a desarrollar: Movimiento de tierras, excavaciones y remoción del terreno asociadas a la optimización de Procesamiento, las Actualización de áreas de servicio, la Incorporación del Sistema de Transmisión y Distribución Eléctrica, Optimización de Ductos y obras asociadas Plan Integral de Manejo de Aguas. Estas actividades tienen como consecuencia la intervención y pérdida de los lugares de refugio, reproducción y alimentación de fauna terrestre, lo que podría provocar la mortandad directa de algunos individuos y/o la migración de alguna especie del área intervenida por el Proyecto.

Las actividades que inducirán este impacto se desarrollarán durante la fase de construcción de todas las modificaciones del Proyecto

En la evaluación de Impacto Ambiental, se consideraron las especies con categoría de conservación, entre ellas se encuentra la Vizcacha (*Lagidium viscacia*) y Ratón chinchilla cenicienta (*Abrocoma cinerea*), ya que el ratón Chinchilla de cola corta no fue encontrado en el área de estudio. Para más detalle de las especies registradas en las campañas de monitoreo, se sugiere revisar el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados.

En el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental se hace referencia al Plan de Medidas de Mitigación del Impacto FA2, las que corresponden a:

- Plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación.
- Plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosariales.
- Plan de rescate y relocalización de vizcachas.
- Desplazamiento de Chululos a través del rescate y relocalización con el uso de cepos doble “0”.

Respecto a la alteración de los Recursos Hídricos, su evaluación identificó los siguientes Impactos:

- Impacto RH1: Reducción de superficie de evaporación y caudal en el sistema Peñas Blancas – Laguna Verde.
- Impacto RH2: Descenso de niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas.
- Impacto RH3: Reducción de flujo regional difuso.
- Impacto RH4: Reducción de Caudal río La Gallina.

En cuanto al Impacto RH2: Descenso de niveles de agua subterránea en zona limítrofe Piedra Pómez – río Lamas, se ha definido un plan de extracción de los derechos de agua en el sector de Piedra Pómez, el que no generará impactos significativos en las zonas aledañas, al evitarse - durante la fase de explotación y en el posterior cierre de la explotación - descensos significativos en las zonas marginales del acuífero de Piedra Pómez, y por ende, sobre los recursos que están cercanos a esta cuenca, como el caso de las vegas presentes en el río Lamas, aledañas por el sur a esta zona.

Como compromiso voluntario, se creará una barrera hidráulica mediante la recarga del acuífero (a través de lagunas de infiltración superficial) en el sector limítrofe entre las cuencas de Piedra Pómez y río Lamas, a desarrollarse durante la Fase 2 de la explotación del Campo de Pozos de Piedra Pómez. Esta medida evitará que el efecto de reducción de niveles se propague fuera de la cuenca hidrogeológica de Piedra Pómez. Lo anterior se basa en lo estipulado en el modelo hidrogeológico que sustenta la explotación de este acuífero para el Proyecto y a lo informado en el marco del Plan de Alerta Temprana que se adjunta para su evaluación en el capítulo de Descripción de Proyecto.

El Impacto RH4: Reducción de Caudal río La Gallina, está asociado a la extracción de agua en río La Gallina por un período aproximado de 5 años, lo que implica una reducción del caudal máximo en el orden del 17% y de 10% en promedio.

Aguas abajo de la captación se han identificado una serie de vegas, que si bien presentan una reducida extensión espacial, constituyen un ecosistema de relevancia al interior del valle. Como parte de los estudios realizados en esta área se analizó el caudal ecológico necesario para mantener este sistema de vegas, de tal manera de evitar potenciales impactos ambientales producto de la extracción de agua para el Proyecto.

De esta manera, la operación de los derechos de aprovechamiento considera la extracción de los 52 l/s legalmente entregados a Compañía Minera Casale, manteniendo el caudal mínimo determinado en dicho estudio, el que es variable según la época del año. Dicha operación permitirá mantener el sistema de vegas ubicado en el río La Gallina libre de afectación, dado que bajo cualquier escenario hidrológico futuro, se mantendrá el caudal ecológico en su cauce.

La evaluación de impactos ambientales, tanto para el recurso hídrico como fauna, se presenta en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales. Las medidas de compromiso

voluntario pueden encontrarse en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale".

Cabe señalar que el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales cumple con la letra g) del Artículo 12 del Título VI, Párrafo 2º del D.S.95/01 (Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental).

11.1.203 El titular propone erróneamente evaluar los impactos acústicos hacia la fauna recién en las fases de construcción y operación del proyecto, lo que no corresponde normativamente, además estimando el mismo titular, que la afectación puede causar la migración de las especies, incluso dentro de áreas bajo protección. Además se pregunta por los efectos a la fauna de baja movilidad como vizcachas y chinchillas al respecto de los impactos acústicos. El impacto tiene que ser evaluado especie por especie y sector por sector, dado que las condiciones son muy distintas y no se puede evaluar este impacto en su conjunto para todo el enorme Proyecto. En primer lugar, lo propuesto se contradice con la legislación ambiental vigente y en segundo lugar la evaluación del impacto nuevamente carece de información relevante y de todo rigor científico/técnico.

Respuesta 11.1.203:

De acuerdo a lo indicado en el Artículo 12 y letra g) del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental, los contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental deben considerar *"Una predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad, incluidas las eventuales situaciones de riesgo… para cada uno de los elementos del medio ambiente descritos, caracterizados y analizados en la línea de base con sus potenciales transformaciones derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad, considerando las fases de* ***construcción, operación y cierre o abandono****, si las hubiere"*. En tal sentido la evaluación ambiental presentada en el Capítulo 6 del EIA cumple plenamente con la normativa ambiental vigente.

Ahora bien, respecto del rigor científico/técnico aplicado para evaluar el impacto de ruido como consecuencia de las actividades a desarrollar en el Proyecto, el Titular señala lo siguiente:

En primer término se determinó el área de influencia del Proyecto y dentro de ésta, los lugares sensibles a las emisiones sonoras en torno a la presencia de viviendas o de fauna próximos al emplazamiento de las principales obras generadoras de ruido, ubicando en ellas los puntos de medición. En estos puntos se efectuaron mediciones de los Niveles de Presión Sonora en horario diurno y nocturno, a fin de caracterizar el entorno sonoro al que se encuentran actualmente expuestos (Línea de Base) en concordancia con el procedimiento de medición establecido en el Decreto Supremo Nº 146/97 del MINSEGPRES.

Luego se realizó la modelación de ruido, cuya metodología se basó en la normativa ISO 9613 que utiliza los principios de atenuación divergente, junto a atenuación extra introducida por obstáculos y atenuación por aire. Las variables de entrada del modelo, son las potencias sonoras de las fuentes de ruido para cada etapa contemplada.

Es importante mencionar que tal como se señala en la respuesta 5.9.9 del presente Adenda, la modelación y evaluación de las emisiones sonoras deben realizarse en la condición más desfavorable. Es así que en el caso presentado en la respuesta 5.9.9, las modelaciones de ruido para el aeródromo se realizaron para dos escenarios, en base a las posibles trayectorias de salida y aproximación de la aeronave Bombardier Dash y un flujo de operaciones que considera un vuelo diario.

En consecuencia, la modelación para evaluar los niveles de presión generados en la Etapa de Construcción, se realizó considerando los siguientes elementos:

- Frentes de trabajo de construcción del acueducto – concentraducto –LATs – obras sector cuenca río Nevado.
- Tronaduras construcción LATs y sector cuenca río Nevado (mina – campamento).
- Flujo vehicular – rutas de acceso a zonas del Proyecto.

Y los generados en la Etapa de Operación por:

- Instalaciones y fuentes Fijas.
- Flujo vehicular – rutas de acceso a zonas del Proyecto.
- Operación del aeródromo.

Para la evaluación se tomaron en cuenta las siguientes normativas aplicables a ruido:

- Decreto Supremo N° 146/97 MINSEGPRES - Evaluación de Fuentes Fijas.
- Código de Regulaciones Federales (CFR), Título 30: Recursos Minerales Parte 816 – Evaluación de Tronaduras.
- Norma de la Confederación Suiza OPB 814.14 – Evaluación de Flujo Vehicular.
- EPA - Effects of Noise on Wildlife and other animals – Para evaluación de efectos en la Fauna.

Respecto al Efecto del ruido en la fauna silvestre y la fauna en general, cuenta con una nutrida pero poco accesible bibliografía resultado de numerosas investigaciones y estudios elaborados por universidades y centros de estudio tanto de EEUU como de Europa, aún no existen normativas que regulen la emisión de fuentes de ruido a partir de la respuesta animal ante el ruido, con valores máximos para cada especie y sus características. Del mismo modo tampoco existen normativas específicas para la fauna altoandina (como se indica en la respuesta 6.7.9 del presente Adenda). En consecuencia, los documentos utilizados como base para establecer niveles máximos de emisión sonora para la fauna, corresponden a documentos científicos ampliamente utilizados y avalados por los entes emisores.

De esta forma, los valores presentados en el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.2.2 Ruido y Vibraciones y la información obtenida en la modelación de ruido en Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Ruido y Vibraciones del EIA, se identificó la ocurrencia del Impacto RU1: Aumento de los niveles de presión sonora, asociado al transporte de personal, insumos y productos durante la Fase de Construcción y Operación, para el cual se determinaron las siguientes medidas (Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental sección 7.2 Plan de Medidas de Mitigación):

- Reducción de velocidad: durante etapa de construcción y operación.
- Pantalla Acústica: durante etapa de construcción.

Además como compromiso voluntario, se encuentra el Convenio con la Dirección Regional de Vialidad para ejecutar las obras de mejoramiento vial de las rutas de acceso al Proyecto, el cual deberá contemplar elementos de Control y Seguridad, especialmente en aquellas áreas donde se deba reglamentar la velocidad de circulación debido a posibles impactos en la calidad del aire y el ruido sobre los receptores sensibles ubicados en torno a la ruta, tal y como se señala en el Capitulo 7 Plan de Manejo Ambiental sección 7.6 Compromisos Voluntarios.

11.1.204 El titular no ha cuantificado la mortalidad de individuos de avifauna, especialmente en las áreas bajo protección ambiental y de especies con problemas de conservación por atropello.

Respuesta 11.1.204:

De acuerdo a la información obtenida en las campañas de terreno levantadas para la Línea de Base Ambiental de Fauna, se realizó la evaluación de impactos sobre fauna, para lo cual se identificaron 4 impactos, numerados desde FA1 hasta FA4, entre ellos se encuentra el Impacto FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna, el cual se puede generar por la presencia de tendidos eléctricos que suponen un factor de mortalidad para las aves, ya sea por colisiones con los cables durante el vuelo, o por electrocución al contactar dos conductores a la vez, por posibles colisiones con las avionetas del aeródromo, así como por beber agua contaminada desde la piscina de aguas claras del depósito de relaves de limpieza, la piscina de la pila de lixiviación y la piscina de almacenamiento temporal de aguas generadas por la planta de osmosis inversa en Caldera. Este impacto, en sus diferentes escenarios, se puede desarrollar durante la fase de operación.

El detalle de las especies de avifauna encontradas en el levantamiento de información de Línea de Base Ambiental, se presentó en el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Vertebrados Terrestres y el resultado de la evaluación de impactos se encuentra en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales.

Para el caso particular del Impacto FA4 Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna, y en el entendido que la evaluación del impacto no es significativo sino que más bien corresponde a un riesgo, el Titular presentó un Compromiso Voluntario en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental

sección 7.6.2 Fauna y en la respuesta 7.8.31 del presente Adenda. Este compromiso aborda 2 aspectos; en primer término para impedir la ocupación por parte de aves en sectores expuestos de almacenamiento de agua, tales como la piscina de aguas claras en el sector del depósito de relaves de limpieza y la piscina de la pila de lixiviación, se implementará un sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido, los que serán dispuestos estratégicamente en los límites de la laguna para la no afectación de áreas mayores. Además se manejarán las playas de las lagunas de aguas claras para impedir su uso como refugio para especies nativas y se evaluará la factibilidad de cubrir la laguna de aguas claras con esferas de polímero, de modo de evitar el riesgo de contacto directo con la solución de las aves y otros animales. Asimismo, se procurará minimizar la probabilidad de exposición de aves y mamíferos cercando el contorno de la laguna de aguas claras (con bermas o mallas), además de mantener vigilancia en el área. La presencia de seres humanos es también una medida que evita la cercanía de los mamíferos y especialmente de aves.

En el caso del aeródromo, y tal como se señala en la respuesta 7.8.30 del presente Adenda, se utilizaran elementos como los recomendados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en aeródromos en Chile, implementando estructuras visuales: como los espantapájaros inflables o metálicos[63] (ver Figura 11-43).

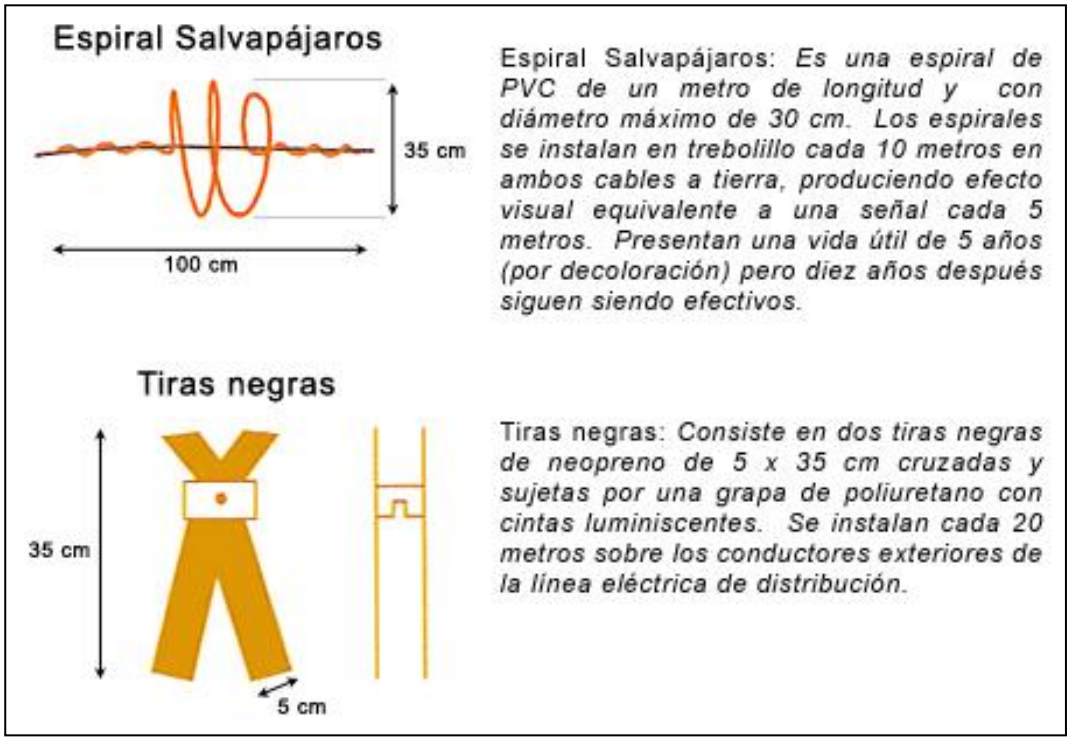
Figura 11-43. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos



[63] DGAC 2004. Plan Nacional De Manejo Fauna en Ap/Ad de Chile. Segunda Reunión Comité Regional Car/Sam De Prevención Del Peligro Aviario. Lima

A su vez, para el caso de la LAT La Coipa, en la respuesta 6.7.7 del presenta Adenda, el Titular propone utilizar dispositivos de uso internacional que reducen la incidencia de colisiones de manera significativa. De acuerdo a ensayos desarrollados en Europa los llamadas “espirales espantapájaros” o “tiras negras” (Figura 11-44) son los que reducen en mayor porcentaje la frecuencia de vuelo entre líneas y las colisiones de las especies de avifauna (“Red Eléctrica de España”[64]). Al mismo tiempo se debe indicar que el plan de monitoreo de avifauna permitirá evaluar la efectividad de estos dispositivos instalados en las LATs como medidas de mitigación.

Figura 11-44. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos



En cuanto al atropello de fauna en el camino de acceso Planta - Campamento, este se evitará con el cercado de la vía y la instalación de señalética de advertencia y resaltos pavimentados antes de la llegada a los atraviesos de fauna, con el propósito de asegurar que los vehículos disminuyan la velocidad (numeral 7.2.2.1 H del Capítulo 7 del EIA sobre habilitación de atraviesos para la fauna).

A su vez en la ruta de acceso al área del proyecto (ruta 33-CH) se disminuirá la velocidad de desplazamiento de los vehículos relacionados con el proyecto en el sector de La Guardia, a 40 km/h para los camiones y buses; y a 60 Km/h para los vehículos livianos. En tanto que en el resto de las vías públicas empleadas por vehículos relacionados con la obra, se exigirá el cumplimiento de las velocidades máximas de circulación y las normas de seguridad indicadas

[64] Red Eléctrica y la avifauna: 15 años de investigación aplicada. 2005. Red Eléctrica de España S.A. EPES Artes Gráficas. Pp. 35.

en el Anexo 2-G del Capítulo 2 del EIA, para evitar la ocurrencia de atropellos o accidentes en ruta.

Finalmente y tal como se indica en la respuesta 7.8.39 del presente Adenda, en caso de atropello de fauna (mamíferos y aves) se asistirá a la especies y se reportará de inmediato a los organismos competentes de la situación ocurrida.

11.1.205 El reporte "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals" (United States Environmental Protection Agency -EPA 550/9 – 1971), es actualmente considerado como obsoleto, dado que permite límites considerados hoy en día como inaceptables y incompartibles con estudios más modernos. , además ni siquiera distingue entre las diferentes sensibilidades de especies. Se debe tener claro, que 95 dB (A) corresponden más o menos al impacto de una discoteca y 85 dB (A) son considerados, bajo todo punto de vista, ruidos muy molestos. Impactos de esta índole encima de fauna con problemas de conservación y dentro de áreas protegidas son absolutamente inadmisibles.

Respuesta 11.1.205:

El impacto del ruido en la fauna silvestre, y la fauna en general, cuenta con una nutrida pero poco accesible bibliografía resultado de numerosas investigaciones y estudios elaborados por universidades y centros de estudio tanto de EEUU como de Europa, aún no existen normativas que regulen la emisión de fuentes de ruido a partir de la respuesta animal ante el ruido, con valores máximos para cada especie y sus características, tampoco existen otros antecedentes de normativas de ruido sobre fauna altoandina (respuesta 6.7.9). Por tanto, se ha utilizado la normativa United States Environmental Protection Agency (EPA 550/9 – 1971) "Effects of Noise on Wildlife and Other Animals".

De acuerdo a los distintos análisis de publicaciones y documentos, el estudio de animales corresponde a estudios de largo aliento, los cuales aún hoy en día se siguen desarrollando, lo que no significa que estos tengas aun conclusiones, ni tampoco que estos hagan obsoletos estudios anteriormente realizados. Es importante mencionar que las variables a considerar en el caso de ruido son múltiples, por ejemplo, situaciones de habitabilidad, condiciones de alimentaciones, depredadores en el sector, entre otros. Todas estas variables deben ser aisladas y analizadas estadísticamente, ya que la correlación de distintos factores ni implica la causalidad de un factor en particular.

Los resultados de las modelaciones de ruido en comparación con la normativa antes mencionada, arrojó cumplimiento para las distintas actividades tanto de la Fase de Construcción y de Operación, exceptuando el para el punto N-36 (Escenario 2, Pista 30) para el cual se deberá reubicar sectores asociados a fauna silvestre y en general a todas aquellas zonas que se encuentren al interior de la curva de 85 dB en ambos escenarios.

También se implementarán medidas de mitigación, indicadas en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, sección 7.2 Plan de Medidas de Mitigación. Estas corresponden a la reducción de velocidad y a la instalación de pantallas acústicas.

La información del levantamiento de ruido para la Línea de Base Ambiental, se presentó en la sección 5.2.2 Ruido y Vibraciones del Capítulo 5 Línea de Base Ambiental. Mientras que los resultados de las modelaciones y la evaluación del impacto de ruido se presentaron en el Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Ruido y Vibraciones; y Capítulo 6 Predicción y Evaluaciones de Impactos Ambientales; respectivamente.

Cabe indicar que el origen de la norma utilizada para evaluar el ruido, cumple con lo indicado en el Artículo 7.- del Título II De la Generación o Presencia de Efectos, Características o Circunstancias que definen la pertinencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01), el cual literalmente establece:

Artículo 7.- *Las normas de calidad ambiental y de emisión que se utilizarán como referencia para los efectos de evaluar si se genera o presenta el riesgo indicado en la letra a) y los efectos adversos señalados en la letra b), ambas del artículo 11 de la Ley, serán aquellas vigentes en los siguientes Estados: República Federal de Alemania, República Argentina, Australia, República Federativa del Brasil, Confederación de Canadá, Reino de España, Estados Unidos Mexicanos, Estados Unidos de Norteamérica, Nueva Zelandia, Reino de los Países Bajos, República de Italia, Japón, Reino de Suecia y Confederación Suiza. Para la utilización de las normas de referencia, se priorizará aquel Estado que posea similitud, en sus componentes ambientales, con la situación nacional y/o local.*

11.1.206 En amplios sectores del Proyecto existen antecedentes provenientes de censos de camélidos y aves, por varios años. El proponente ignoró esta información, que sería indudablemente valiosa, para evaluar cuantitativamente los nefastos alcances de los impactos sobre la fauna silvestre.

Respuesta 11.1.206:

El Titular señala que de acuerdo a lo indicado por el Artículo 12.- Contenidos mínimos detallados para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N°95/2001) y entendiéndose que la línea de base, deberá describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente (Letra f) y que para la predicción y evaluación del impacto ambiental del proyecto o actividad (Letra g), se contrastarán cada uno de los elementos del medio ambiente descritos, caracterizados y analizados en la línea de base con sus potenciales transformaciones derivadas de la ejecución o modificación del proyecto o actividad, considerando las fases de construcción, operación y cierre o abandono, si las hubiere.

Sin perjuicio de lo anterior, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará en base a modelos, simulaciones, mediciones o cálculos matemáticos. Cuando, por su naturaleza, un impacto no se pueda cuantificar, su evaluación sólo tendrá un carácter cualitativo.

Asimismo, cuando corresponda, la predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuará considerando el estado de los elementos del medio ambiente en su condición más desfavorable.

El uso de procedimientos o metodologías necesarios para cumplir la exigencia señalada en el inciso anterior, deberá estar debidamente justificado.

La predicción y evaluación de los impactos ambientales considerará los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley, atingentes al proyecto o actividad, y considerará, según corresponda, los impactos directos, indirectos, acumulativos y sinérgicos.

De acuerdo a los párrafos señalados anteriormente, se indica que la evaluación de impacto ambiental sobre la fauna presentada en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (sección 6.2.5.2.1 Fauna) se basa principalmente en el levantamiento de información para generar la Línea de Base del Proyecto, en este caso contenida en el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados (EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”); por lo tanto cumple con el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

11.1.207 El proponente no ha evaluado los impactos acumulativos hacia la fauna silvestre por la existencia de otros proyectos operando o con sometimiento actual bajo el S.E.I.A., en sus áreas de influencia.

Respuesta 11.1.207:

El Titular aclara que en el Capítulo 6 “Evaluación y Predicción de Impactos Ambientales” incorpora, dentro de su matriz de evaluación, a todos los proyectos que se encuentran operando o con sometimiento actual bajo el SEIA, en la medida en que sea pertinente para el análisis. Ejemplos concretos son las evaluaciones de flujo vial y calidad del aire.

Para el caso específico de fauna, no se predicen impactos de este tipo, pero el análisis al igual que en otras variables fue realizado. Prueba de ello es que fruto de este estudio se definió la necesidad de desechar o ratificar mediante análisis fundado y evaluación pertinente los potenciales efectos sinérgicos que podrían darse al alero de la operación del sistema de captación de agua de mar en conjunto con las obras de captación aledañas de Compañía Minera Candelaria. En la evaluación citada (desarrollo del impacto “MM4: Efecto Sinérgico del Proyecto con el de Minera Candelaria, Sobre Comunidades Planctónicas”) quedó demostrando finalmente, que no existen efectos significativos ligados a potenciales acumulaciones o sinergias entre ambos proyectos sobre el componente de fauna marina (Capítulo 13, punto 13.6.2).

Lo anterior ratifica, al igual que el análisis transversal a todas las disciplinas, que donde fuese pertinente fueron evaluados efectos o impactos potenciales de tipo acumulativo y/o sinérgicos.

11.1.208 Todas las "evaluaciones de impactos a la fauna carecen de información cuantitativa (números de ejemplares que se estima afectados) y cualitativa, dado que no se refiere a especies concretas involucradas en cada área del Proyecto. Toda la "evaluación" de impactos hacia la fauna es carente de información relevante y no refleja ni el más mínimo rigor científico/técnico. Aclarar ya que se tiene fuertemente la impresión, que el profesional biólogo desarrolló solamente la Línea Base de la fauna, mientras la evaluación de los impactos realizó probablemente una persona ajena a esta profesión.

Respuesta 11.1.208:

Tal como ya se ha indicado en la respuesta a la observación 11.1.201 del presente Adenda, el Titular no comparte en absoluto la observación planteada por el revisor, de acuerdo a las siguientes consideraciones:

La evaluación de impacto ambiental cumple con todos los requisitos establecidos en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (modificada por la Ley N° 20.417) y su reglamento (D.S. 95/01); en específico en lo referido al artículo 11 de la Ley y los artículos 6 y 12 del reglamento.

La evaluación de fauna consideró la presencia de especies clasificadas en alguna categoría de conservación las cuales han sido establecida por distintos cuerpos legales (D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09, D.S. Nº 75/05, D.S. Nº 23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de la Ley de Caza Nº 19.473 y su Reglamento establecido a través del D.S. Nº 5/1998.

Para caracterizar la línea de base de fauna, se emplearon metodologías ampliamente usadas y validadas en la elaboración de estudios de impacto ambiental desde la entrada en vigencia de la Ley de bases generales del medio ambiente, las cuales incluyen parámetros cuantitativos como riqueza y abundancia de especies de fauna en un determinado ambiente faunístico. Por otra parte el objetivo de una línea de base en ningún caso es realizar un censo de las distintas especies de fauna presentes en el área de emplazamiento del proyecto, sino que, tal como lo señala el Reglamento del SEIA, una línea de base, *"deberá describir el área de influencia del proyecto o actividad, a objeto de evaluar posteriormente los impactos que, pudieren generarse o presentarse sobre los elementos del medio ambiente (…) caracterizando el estado de los elementos del medio ambiente identificados (…), considerando los atributos relevantes del área de influencia, su situación actual (…)"*.

En concordancia con lo anterior, aquellos parámetros cuantitativos relacionados con la población de cada especie, son comprometidos por los titulares en la implementación de Planes de Rescate, Relocalización y Planes de Seguimiento para aquellas especies sensibles, que sean impactadas por los proyectos de inversión.

En el caso específico del presente proyecto, el Titular ha presentado los siguientes planes de rescate, relocalización y seguimiento que abordan los elementos cuantitativos y cualitativos señalados en la consulta:

- Plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación (*Liolaemus juanortizi, Callopistes palluma, Liolaemus rosenmanni, Liolaemus atacamensis, Liolaemus bisignatus, Liolaemus patriciaiturrae, Liolaemus platei, Liolaemus isabelae, Liolaemus velosoi, Microlophus atacamensis y Philodryas chamissonis*).
- Plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales en categoría de conservación (*Abrocoma cinérea, Thylamys elegans, Thylamys pallidior*).
- Plan de rescate y relocalización de vizcachas (*Lagidium viscacia*).
- Desplazamiento de Chululos (*Ctenomys fulvus*), a traves del rescate y relocalización con el uso de cepos doble “0”.
- Plan de Seguimiento de Guanaco (*Lama guanicoe*), cuyo detalle se enuentra en Anexo 7.8.6 del presente Adenda.
- Plan de seguimiento rescate y relocalización de especies de reptiles.
- Plan de seguimiento rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales.
- Plan de seguimiento rescate y relocalización de Vizcachas (Lagidium viscacia).
- Plan de seguimiento desplazamiento de cururos (Ctenomys fulvus).
- Plan de Seguimiento de Guanaco (Lama guanicoe).

Adicionalmente, en el presente adenda el Titular incorporará los siguientes Planes de Seguimiento para las componentes ambientales bióticas:

- Plan de seguimiento de flamentos.
- Plan de seguimiento de Avifauna en LATs.
- Plan de seguimiento limnológico.

En conclusión, se estima que la evaluación de impacto ambiental sobre la variable fauna da cumplimiento exhaustivo a todos los requisitos exigidos por la normativa ambiental vigente, mientras que los capítulos de línea base, evaluación y medidas, dan cuenta más que suficiente de todas las relaciones entre el Proyecto y elementos que carácterizan a la fauna presente dentro de los ambientes donde se inserta el Proyecto.

11.1.209 El titular afirma que "la Línea Base de Flora y Vegetación Terrestre, incluye el análisis de los Subsector Maricunga – Río Lamas y Subsector Laguna Verde, los cuales no han sido considerados en la evaluación de impacto, ya que el Proyecto no considera ejecutar obras que afecten la flora y vegetación de esos subsectores." Frente a los resultados que arrojó la revisión de la parte hidrología/hidrogeología del Proyecto, las

afirmaciones del proponente son altamente erróneas. En consecuencia se solicita la exhaustiva investigación de los impactos a flora y vegetación en estas áreas, versus recursos hídricos afectados.

Respuesta 11.1.209:

No se concuerda con la aseveración de la observación por los siguientes factores:

- El proyecto no contempla obras/actividades en estas zonas
- Sólo podrían producirse efectos ligados a las cuencas hídricas en sus sectores de cabecera, motivo por el cual forman parte de los estudio de línea base.
- La evaluación de impactos de recursos hídricos, en el punto 6.2.5.1.3, menciona, analiza y desecha específicamente impactos significativos para estas zonas.

11.1.210 ¿Cuál es el aporte real del acuífero del Piedra Pómez al Río Lamas? ¿Cuanto es la recarga al acuífero de la Cuenca del Río Lamas? ¿Cuál es el Caudal subterráneo pasante de Cuenca Pómez al acuífero de la Cuenca del Río Lamas?

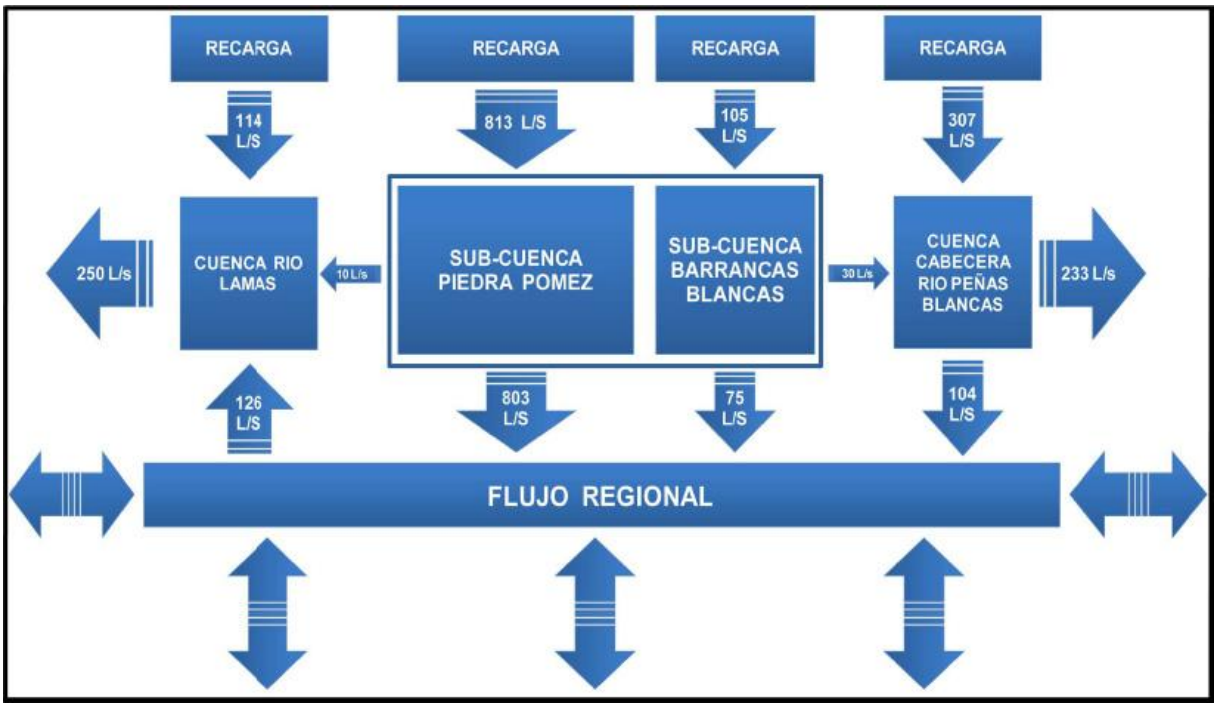
Respuesta 11.1.210:

El acuífero de Piedra Pómez está compuesto por dos subsistemas: Piedra Pómez y Barrancas Blancas. Los aportes desde el acuífero de Piedra Pómez se pueden clasificar en dos tipos:

- De manera somera y directa existe un traspaso de 10 l/s, lo que ocurriría a través de los sedimentos permeables ubicados en la porción más superficial del acuífero.
- De manera profunda e indirecta existiría un flujo de traspaso asociado al flujo regional de orden de 126 l/s.

Todo lo anterior se resume en la Figura 11-45.

Figura 11-45. Esquema Balance Hídrico Piedra Pómez y Cuencas Aledañas.



11.1.211 ¿El volumen estimado en Tabla 5 – 4 Rango estimados de volumen de agua almacenada del CAPITULO 15 ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ son las reservas totales, es decir el volumen total de agua libre almacenada? ¿Qué parte de este volumen pasará a ser recursos explotables?

Respuesta 11.1.211:

Tal como se indica en la Tabla 5-4, al considerar la cuenca de Piedra Pómez en su conjunto, la extracción de 785 l/s a lo largo de casi 20 años de operación significa entre un 5 y 13% del volumen almacenado en el acuífero. Los dos extremos están asociados a los volúmenes máximos y mínimos que se establecen en la mencionada tabla.

11.1.212 En el EIA se indica que: "La determinación de la recarga del sistema acuífero de Piedra Pómez es bastante compleja por varios aspectos, entre ellos se tiene que, no existen antecedentes de precipitaciones totales (nieve y agua) en el área, es una cuenca cerrada sin área de descarga y está enclavada en una zona elevada de la cordillera de Los Andes (morfología compleja). Sin embargo, este parámetro debe ser estimado debido a que es una de las componentes fundamentales en el balance hídrico de la cuenca". El área recibe precipitaciones todos los años en forma de nieve, tanto en verano como en invierno. Esto indica que al derretirse la nieve, parte del agua infiltrará y pasará al agua subterránea en forma de recarga. El medio geológico que conforma las cuencas hidrológicas e hidrogeológicas tiene secuencias de sedimentos y flujos volcánicos, y los límites de las cuencas hidrológicas no necesariamente coinciden con el de las cuencas hidrogeológicas. Esto indica que es posible que flujo subterráneo pueda pasar a cuencas vecinas y también provenir de ellas ¿Qué factores se alteraron en los cálculos actuales de la recarga del acuífero

estudiado (Piedra Pómez y Barrancas Blancas), para que la recarga fuera menor que en el informe de EDRA 1999? El posible flujo subterráneo entre cuencas vecinas se ha descartado por la separación de cuencas por límites geológicos. Explicar este posible flujo entre cuencas.

Respuesta 11.1.212:

Los mayores cambios entre los enfoques de EDRA (1999) y el que se presenta en este EIA están dados por un mayor conocimiento científico acerca de los mecanismos de recarga en cuencas de las características de Piedra Pómez, unos de los cuales es el rol de la sublimación sobre el agua efectivamente disponible para recarga en el acuífero.

Al incorporar el efecto de la sublimación, así como un análisis más detallado acerca de las posibles interacciones con cuencas vecinas (Río Lamas y Laguna Verde), así como las áreas de aporte más probable hacia la recarga al acuífero de Piedra Pómez, se obtuvo una nueva estimación de la recarga neta, la que es sustancialmente menor a la obtenida 12 años atrás por EDRA (1999).

Toda esta discusión se presenta en extenso en el Capítulo 15 de EIA.

11.1.213 El titular indica que "el campo de pozos de Piedra Pómez presenta ajustes en su diseño respecto a lo aprobado mediante RCA Nº 14/02. Se utilizarán 12 pozos de bombeo ubicados a un radio de 10 m respecto de 12 de los 14 pozos de prueba existentes. La ubicación de los pozos de prueba se presenta en la Tabla 2-35" En consecuencia existen modificaciones en el campo de pozos en Pampa Piedra Pómez y el titular no puede decir, que la RCA Nº 14/02 ha aprobado las extracciones. En las observaciones al Capitulo Nº 15 nos referimos en detalle sobre las graves consecuencias hidrológicas e hidrogeológicas de los bombeos en Piedra Pómez.

Respuesta 11.1.213:

Los pozos de bombeo que se utilizarán en la operación del campo de pozos son los actualmente construidos en el área, de tal manera que no hay cambios con respecto a lo originalmente aprobado mediante la RCA Nº14/02.

11.1.214 No se consideraron las precipitaciones sólidas y sus aportes. Este tema se trata también en el Anexos Nº 2. Se debe tener claro, que el problema de las precipitaciones sólidas, no desarrollado en la línea base, tiene consecuencias para todo el proyecto: - Manejo de nieve encima de obras e instalaciones generadores de D.A.R. (botadero, ripios, acopios de sulfuros, rajo etc.) - Los periodos declarados de mediciones de precipitaciones y caudales son muy cortos. - No queda claro el cálculo de los máximos caudales con retorno de 100 años (24 horas, 48 horas y 72 horas) y de los máximos caudales instantáneos por deshielos. Consecuentemente las declaraciones tampoco son reproducibles.

Respuesta 11.1.214:

Los análisis hidrológicos realizados para diseñar las obras de protección fueron desarrollados siguiendo los lineamientos definidos por la Dirección General de Aguas para zonas sin control fluviométrico.

Estos caudales de diseño son definidos de tal manera de garantizar la seguridad de las obras a diseñar para el control de las aguas no contactadas, lo que además se realiza con la inclusión de factores de seguridad adicionales en los diseños de obras.

11.1.215 En especial debe considerarse que el titular no presenta información ni evaluación sobre los siguientes principales impactos sobre el Medio Humano, que por su importancia y connotación social deben ser especialmente considerados: a) Agua de Consumo Poblacional. El titular no presenta evaluación sobre el impacto del proyecto en las condiciones del consumo de agua potable y servicios sanitarios de la población de las comunas de Copiapó, Tierra Amarilla, Caldera y Chañaral, cuya fuente de alimentación hídrica corresponde a la cuenca del Río Copiapó, impacto probablemente significativo, de los efectos del Proyecto, sobre el cual no se presenta análisis ni medidas de mitigación. De acuerdo a antecedentes informados por la Superintendencia de Servicios Sanitarios , SISS y por la empresa concesionaria de Servicios Sanitarios de las cuatro comunas , actualmente se presenta un déficit hídrico en el abastecimiento poblacional, que impacta en las cantidad y en la calidad del Servicio en forma recurrente, cuya causa principal sería el crecimiento de la demanda poblacional e industrial en el territorio, y que de acuerdo a antecedente públicos, proporcionados por la empresa confeccionaría, implicaría incrementos de hasta un 40% en los costos de agua potable para la población. El déficit hídrico poblacional en la comunas del la cuenca de Copiapó constituye una situación de alarma nacional y de alta sensibilidad social en los centros urbanos de la Provincia de Copiapó. El incremento poblacional del Proyecto sobre esta área de servicios en el territorio debiese ser evaluado y mitigado por el titular en el marco de la normativa ambiental vigente. b) Servicios de Salud. El Plan de Desarrollo Comunal, PLADECO, de la Comuna de Copiapó identifica como principal déficit y demanda poblacional el insuficiente acceso a los Servicios de Salud, el cual se produciría por insuficiente personal profesional, infraestructura y tecnología, lo que tampoco se encuentra evaluado como impacto por el titular en el E.I.A. , en la medida que este no considera en su Línea Base los efectos del Proyecto sobre el incremento poblacional en la Comuna de Copiapó y en la Provincia en general. Debe considerarse un incremento en la demanda de servicios por el punto máximo de contratación directa de trabajadores del Proyecto, que llega a un total de 11.000 nuevos puestos de trabajo, lo que complementariamente debiese considerar también los efectos del proyecto con respecto a trabajadores indirectos, relacionados con servicios y contratistas del proyecto minero en evaluación. En este sentido, es errónea la afirmación del titular, que el Proyecto no tendría efectos sobre el Plan de Desarrollo Comunal de la Comunas involucradas.

Respuesta 11.1.215

Los impactos sobre el medio socio – económico, específicamente acerca del aumento de la demanda de servicios básicos fueron identificados y valorados en el EIA Aldebarán. Dichos impactos fueron aprobados a través de la RCA 14/2002.

El Proyecto "Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale" no impactará en la calidad ni la cantidad del caudal de Río Copiapó. En el Capitulo 2, Anexo 2 J, se establece un Programa de monitoreo y un Plan de seguimiento y cumplimiento en el sector de la cuenca del río Nevado, con el objetivo de monitorear el caudal de aguas superficiales y subterráneas.

En cuanto al PLADECO de la comuna de Copiapó, el EIA del presente Proyecto se elaboró a partir del PLADECO elaborado el 2007, el cual establece diversos ejes de gestión a modo de imagen objetivo, ejes estratégicos y proyectos asociados (Ver Capitulo 11). El instrumento vigente a la fecha en la comuna de Copiapó no presenta antecedentes acerca de la demanda por servicios de salud.

Información complementaria en las preguntas 1.26.2, 1.26.3, 6.15.

11.1.216 El titular plantea que los valores presentados en la Tabla 5.2.4-23 representan mediciones de aforos realizados periódicamente en estos puntos de control. Se asume que estos valores medidos de los aforos son representativos de los caudales medios. Explicar porque se asume que los valores medios de aforos realizados representan caudales medios de los puntos de control. Se solicita entregar información de la programación con que se realizan estos aforos en las estaciones fluviométricas del Sector Casale.

Respuesta 11.1.216:

Con el propósito de mostrar la validez en cuanto a que los caudales medidos mediante aforos puntuales serían representativos de la estadística media mensual en la estación fluviométrica SW-04; se llevó a cabo una comparación de la información disponible en el datalogger instalado en la mencionada estación (a partir de Febrero 2009), con los datos de aforos manuales puntuales realizados en dicho punto.

Para realizar la comparación antes indicada se utilizó datos disponibles entre Febrero de 2009 y Junio de 2011, período con información común tanto para aforos como para mediciones automáticas (datalogger).

En primer término en base al día y la hora en que se realizaron los aforos manuales, se buscó el dato relacionado registrado en el datalogger, los datos de ambas mediciones se muestran en la Tabla 11-35.

Tabla 11-35. Comparación Caudales Horarios de Aforos y Datalogger, Estación SW-04

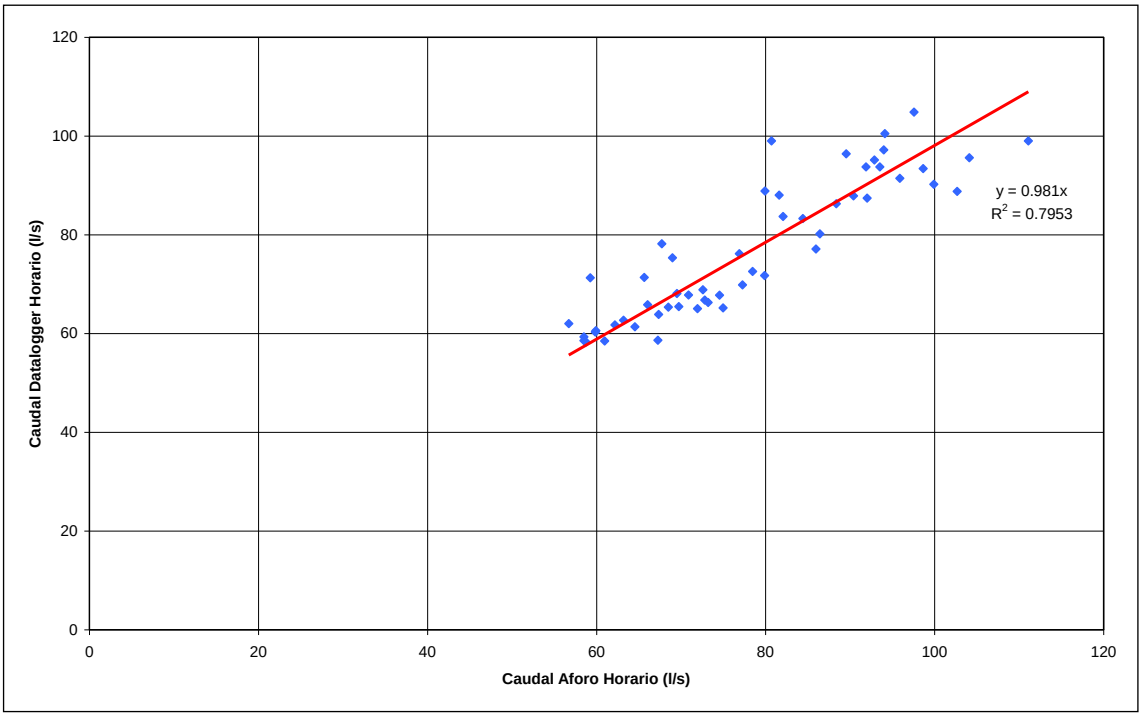
Fecha	Hora	Caudal Aforo (l/s)	Caudal Datalogger (l/s)
25-Feb-09	17:45	104.1	95.6
11-Mar-09	12:52	97.58	104.86
11-Abr-09	14:21	80.7	99
22-Abr-09	15:00	89.55	96.4
12-May-09	17:45	93.98	97.21
26-May-09	14:10	111.09	99
03-Jun-09	12:00	92.88	95.15
26-Jun-09	16:25	94.11	100.51
09-Jul-09	15:30	98.66	93.39
29-Jul-09	13:46	91.88	93.76
05-Ago-09	15:49	93.53	93.76
26-Ago-09	13:15	95.9	91.44
27-Ago-09	10:30	102.66	88.8
08-Sep-09	15:10	99.92	90.22
28-Sep-09	15:33	81.6	88.02
14-Oct-09	16:32	90.41	87.88
29-Oct-09	13:29	92.03	87.41
18-Nov-09	14:20	79.92	88.87
30-Nov-09	13:27	88.37	86.27
15-Dic-09	12:40	82.08	83.71
29-Dic-09	13:32	84.42	83.29
06-Ene-10	13:00	86.42	80.17
30-Ene-10	12:25	67.73	78.17
15-Feb-10	16:42	65.64	71.35
26-Feb-10	17:42	59.27	71.29
17-Mar-10	16:00	79.88	71.74
31-Mar-10	14:20	78.47	72.57
26-Abr-10	13:10	85.95	77.11
29-Abr-10	13:30	76.89	76.19
12-May-10	12:55	68.99	75.34
10-Jun-10	12:30	77.27	69.84
24-Jun-10	13:10		68.86
20-Jul-10	15:42	68.49	65.34
04-Ago-10	12:55	66.05	65.83
10-Ago-10	13:50	72.81	66.8

Fecha	Hora	Caudal Aforo (l/s)	Caudal Datalogger (l/s)
26-Ago-10	13:50	74.55	67.77
10-Sep-10	14:48	72.59	68.86
27-Sep-10	14:29	73.22	66.27
07-Oct-10	17:15	67.35	63.88
27-Oct-10	14:14	69.53	68.12
09-Nov-10	14:30	70.89	67.82
23-Nov-10	13:06	71.94	65.04
08-Dic-10	15:05	74.99	65.19
24-Dic-10	12:05	69.74	65.47
12-Ene-11	12:58	63.2	62.69
27-Ene-11	13:41	59.93	60.56
09-Feb-11	12:49	56.72	62.02
24-Feb-11	12:50	59.87	60.32
03-Mar-11	13:25	58.52	59.3
22-Mar-11	14:55	58.52	58.57
11-Abr-11	12:30	62.18	61.75
28-Abr-11	13:54	60.96	58.5
11-May-11	14:00	58.76	58.28
10-Jun-11	11:48	67.26	58.63
23-Jun-11	12:12	64.55	61.36

Nota: No se considera el dato de aforo manual de 24 de Junio de 2010 (128.01 l/s), ya que se encuentra totalmente fuera de rango respecto al resto de los datos.

A partir de los datos indicados en la Tabla 11-35, se realizó una correlación entre ambas series de datos, para analizar la coherencia de la información registrada mediante las dos metodologías indicadas. Dicho análisis se presenta en la Figura 11-46, en la cual se observa que existe un ajuste bastante bueno entre los datos de aforos y mediante datalogger, con un coeficiente R2 de 0.8 y una pendiente cercana a 1. Lo anterior permite inferir que ambas metodologías son adecuadas para recabar información válida y representativa de los caudales puntuales en la estación SW-04.

Figura 11-46. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel horario, estación SW-04



Luego del análisis a nivel horario, se deben comparar los datos a escala mensual, asumiendo que los datos de aforos puntuales son representativos del valor medio del mes en que fueron medidos (en caso de tener dos o más mediciones en un mes, se considera el valor promedio). Dichos valores se comparan con el caudal medio mensual derivado a partir de la estadística registrada mediante el datalogger instalado en SW-04. Los datos indicados se muestran en la Tabla 11-36.

Tabla 11-36. Comparación Caudales Medios Mensuales de Aforos y Datalogger, estación SW-04

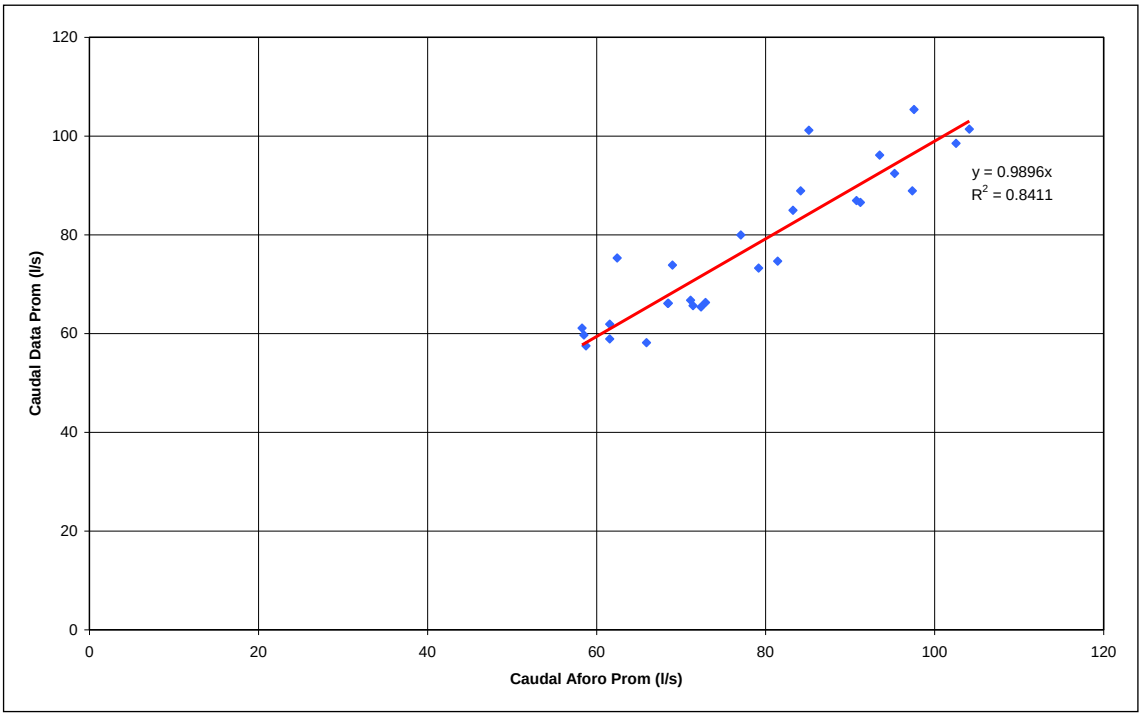
Fecha	Caudal Aforo Prom (l/s)	Caudal Data Prom (l/s)
Feb-09	104.1	101.4
Mar-09	97.58	105.4
Abr-09	85.13	101.2
May-09	102.53	98.5
Jun-09	93.5	96.1
Jul-09	95.27	92.4
Ago-09	97.36	88.9
Sep-09	90.76	86.9
Oct-09	91.22	86.5
Nov-09	84.14	88.9

Fecha	Caudal Aforo Prom (l/s)	Caudal Data Prom (l/s)
Dic-09	83.25	85
Ene-10	77.07	80
Feb-10	62.45	75.3
Mar-10	79.17	73.2
Abr-10	81.42	74.7
May-10	68.99	73.8
Jun-10		67.9
Jul-10	68.49	66.1
Ago-10	71.14	66.7
Sep-10	72.9	66.3
Oct-10	68.44	66.1
Nov-10	71.42	65.6
Dic-10	72.36	65.4
Ene-11	61.56	61.9
Feb-11	58.29	61.1
Mar-11	58.52	59.7
Abr-11	61.57	58.9
May-11	58.76	57.5
Jun-11	65.9	58.1

Nota: No se considera el valor de Junio de 2010 de aforos, ya que incluye el aforo manual de 24 de Junio de 2010 (102.64 l/s), el que se encuentra totalmente fuera de rango respecto al resto de los datos.

A partir de los datos indicados en la Tabla 11-36, se realizó una correlación entre ambas series de datos, la que se muestra en la Figura 11-47, en la cual se observa que al igual que para el nivel horario, existe un ajuste bueno entre ambas series de datos, con un coeficiente R2 de 0.8 y una pendiente cercana a 1. Lo anterior permite inferir que el supuesto de considerar los datos de aforos manuales puntuales como representativos del valor medio mensual, al menos para el período analizado en la estación SW-04, es válido.

Figura 11-47. Correlación Datos Aforo y Datalogger a nivel mensual, estación SW-04



11.1.217 La información hidrológica para el sector Casale, se ha realizado con información de otras cuencas hidrológicas y no con la información pluviométrica y caudales obtenidas de las estaciones en el sector del proyecto. Considerando las obras a realizar en el sector, la información que se presenta en la Línea Básica Hidrológica no es totalmente confiable.

Respuesta 11.1.217:

Los análisis hidrológicos realizados para diseñar las obras de protección fueron desarrollados siguiendo los lineamientos definidos por la Dirección General de Aguas para zonas sin control fluviométrico.

Estos caudales de diseño son definidos de tal manera de garantizar la seguridad de las obras a diseñar para el control de las aguas no contactadas, lo que además se realiza con la inclusión de factores de seguridad adicionales en los diseños de obras.

11.1.218 El titular plantea (página 59): "Si bien en la cuenca de Piedra Pómez hay precipitaciones todos los años y se observa infiltración de las aguas de derretimiento, no muestra cursos de agua superficial y tampoco existen evidencias de descarga hacia un lago o salar. Lo anterior indica que la totalidad de la recarga que ingresa a la cuenca, escurre en forma subterránea fuera de ella" No estamos de acuerdo con lo anterior, ya que existe un acuífero en el sector de Piedra Pómez- Barrancas, por lo

que consideramos que no toda la recarga escurre fuera de la cuenca, y si es así explicar el volumen de agua subterránea almacenada en el acuífero.

Respuesta 11.1.218:

Efectivamente en el sistema de Piedra Pómez existe un acuífero con una cantidad importante de recursos acumulados.

El sentido de la frase que se indica es en términos de un balance en condiciones de equilibrio, en el que las aguas de recarga son descargadas fuera de la cuenca en un lapso de tiempo importante. Esta es una forma tradicional y técnicamente aceptada de presentar la información de balance a un nivel regional.

En el caso de Piedra Pómez la información histórica de los niveles de agua muestra una variación de ellos, lo que da cuenta de un proceso de acumulación y liberación de agua desde el almacenamiento, lo que implica que la recarga y descarga no son exactamente iguales en todo momento.

Las variaciones de nivel del agua subterránea registrada en pozos de observación a lo largo de 10 años, muestra la existencia de fluctuaciones que dan cuenta de la dinámica de este sistema acuífero, en lo que respecta a las variaciones del volumen almacenado.

11.1.219 El Titular plantea: "La Línea Base Hidrogeológica es un resumen de estudios anteriores", pero presentado de forma muy acotada, de tal forma que no permite conocer en detalle con la información presentada las condiciones hidrogeológicas de los sectores acuíferos estudiados.

Respuesta 11.1.219:

Tal como se indica en la observación, la información hidrogeológica sobre el acuífero de Piedra Pómez que se presenta en la sección de línea base, es un resumen de lo que se presenta en extenso en el Capítulo 15 del EIA.

Dada la importancia y complejidad de la información preparada para la hidrogeología de Piedra Pómez y sectores aledaños, se decidió incluir esta sección en forma separada del resto de la línea base del proyecto.

11.1.220 El titular indica que "junto a los sectores ya descritos, Río Nevado y La Gallina, se han identificado otros 4 sectores, Turbio, Jorquera, Pulido, Manflas y Junta, sin embargo, no fue posible describir las unidades hidrogeológicas asociadas a estos sectores, dado que no se cuenta con mayores antecedentes que permitan describir la estratigrafía de cada uno de estos sectores". Al respecto, se señala que se pueden utilizar métodos de estudios que permitan conocer la estratigrafía (perforaciones, geofísica, mapas geológicos). Para confeccionar la Línea Base es necesario realizar investigaciones para conocer, determinar y /o corroborar información.

Respuesta 11.1.220:

Los estudios hidrogeológicos de detalle para este proyecto se concentraron en el sector de río Nevado, donde se construirán las diversas obras. En esta zona se realizaron investigaciones de diversos tipos que incluyeron los siguientes temas:

- Aforos superficiales.
- Medición de niveles de agua subterránea.
- Calidad del agua superficial y subterránea.
- Pruebas de bombeo e infiltración.
- Ensayos geofísicos.
- Confección de mapas geológicos de detalle y regionales.

Todo lo anterior fue utilizado para diseñar las diversas obras del proyecto y evaluar medidas de manejo de los recursos hídricos en el área de interés.

11.1.221 En el EIA se señala que "respecto al flujo subterráneo en Pómez se puede señalar que se ha detectado un comportamiento poco usual, dado que en el sector de Pómez Central se calcula mediante fórmulas empíricas y la modelación, un caudal subterráneo de al menos 600 L/s los cuales se reducen paulatinamente hacia el sur llegando a caudales entre 5 y 10 L/s aguas abajo, en el límite con la cuenca del Río Lamas, esta diferencia de caudal indica que necesariamente deben existir salidas de agua desde el acuífero hacia el sistema de flujo regional ya que hacia el oeste se encuentra la Cordillera de Claudio Gay que se considera como el límite oeste del acuífero". De acuerdo a lo planteado por el titular se pueden infiltrar al sistema acuífero regional un caudal de al menos 500l/s y este caudal se afectará con la explotación del acuífero Pómez.

Respuesta 11.1.221:

De acuerdo a los análisis que se plantean en el Capítulo 15 del EIA, en condiciones actuales se tiene un flujo regional de un monto cercano a 800 l/s. Los análisis realizados indican que producto de la operación de los pozos de bombeo se produciría una reducción del orden del 10% de dicho caudal (75 l/s).

11.1.222 En el EIA por una parte se señala que "el acuífero Pómez tiene una alta transmisividad resaltando el sector central de Pómez, donde varía mayoritariamente entre 1.000 m2/día y 5.000 m2/día. (Pagina 64 de la Línea Base Hidrogeológica)" Por otra parte, en el Capítulo 15. Actualización Estudio Hidrogeológico Piedra Pómez – Sección 1: Aspectos Técnicos dicen: "El área de mayor transmisividad se sitúa en la parte central del sector Quebrada de Piedra Pómez, donde se ubican los pozos PPB-1, PPB-4, PPB-23 y PPB-19, obteniéndose transmisividades que fluctúan entre aproximadamente 2.000 y 7.000 m2/d. Fuera de esta área, la transmisividad disminuye, alcanzando valores entre 1.000 y 2.000 m2/d en la zona de los pozos PPB-3, PPB-21, PPB-6 y PPB-10. Para los restantes pozos se obtuvieron

transmisividades inferiores a 1.000 m2/d" Aclarar ya que con lo anterior se ve falta de rigor científico.

Respuesta 11.1.222:

La información completa sobre las transmisividades en el área de Piedra Pómez se presenta en la Tabla 5-1 del Capítulo 15 para las pruebas realizadas entre los años 1998 y 1999, mientras que en la Tabla 5-2 del mismo Capítulo se presentan aquellos valores provenientes de la interpretación de la prueba de bombeo de 14 días realizada el año 2009.

11.1.223 En el EIA se indica que "el sistema acuífero de Piedra Pómez está conformado con material proveniente del volcanismo regional, en una secuencia de estratos de sedimentos volcánicos y aluviales, que rellenaron cuencas de origen tectónico, con control estructural, normalmente de gran profundidad y formas irregulares" La anterior descripción no permite conocer en detalle las unidades geólogo- hidrogeológicas que componen la cuenca Pómez, su yacencia, espesor de los estratos, correlaciones laterales etc. El Titular debe corregir la información, es muy superficial para una Línea Base hidrogeológica donde los recursos hídricos se afectarán por más de 200 años y está información aparece en el Capítulo 15. Actualización Estudio Hidrogeológico Piedra Pómez – Sección 1: Aspectos Técnicos.

Respuesta 11.1.223:

El efecto del bombeo de 785 l/s anuales desde Piedra Pómez, con un máximo de 900 l/s, está desarrollado de manera completa en el EIA presentado a evaluación. Toda la información necesaria para su análisis se concentra en el documento: “CAPITULO 15. ACTUALIZACIÓN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO PIEDRA PÓMEZ”, que se incluye de manera íntegra en el EIA. En particular se incluye dentro del EIA el efecto del bombeo a lo largo de los 20 años de operación sobre los diferentes flujos de salida desde la cuenca de Piedra Pómez y desde el volumen almacenado en el relleno acuífero.

Adicionalmente se incluye en el EIA un plan para el manejo del acuífero de Piedra Pómez, cuyo objetivo es realizar una operación ambientalmente sustentable de los recursos hídricos necesarios para la operación del proyecto Cerro Casale.

11.1.224 El EIA del proyecto no presenta un plan de emergencia en caso de posibles filtraciones, las cuales, de darse, afectarían directa e indirectamente los suelos y aguas que utiliza la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes.

Respuesta: 11.1.224

El Titular aclara que los planes de emergencia ha sido presentado en el numeral 7.5 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio de Impacto Ambiental, bajo la denominación de Planes de Contingencia y Control de Accidentes en el cual se incluyen planes ante derrames de sustancias peligrosas y medidas frente a derrame durante el transporte.

Además en el Capítulo 2 Descripción del Proyecto, Anexo 2-B Plan conceptual para el manejo de residuos peligrosos del EIA, se incluye el plan de manejo del mercurio, dentro del cual se describen procedimientos de emergencias durante el transporte de este elemento, incluyendo el caso de una volcadura que implique derrames. A la vez dentro del mismo Capítulo 2, se incluye el plan de manejo de cianuro de sodio que también aborda los procedimientos de emergencias durante el transporte. Específicamente, describe las medidas de contingencia a realizar en caso de una volcadura con derrame y con reacción en un curso o cuerpo de agua.

Complementariamente a lo indicado en EIA, en la respuesta 8.1.24 del presente Adenda, se señala que “los derrames o fugas en el Concentraducto se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el Concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre la estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Con respecto a cruces de cauces, en ambos lados del río Figueroa y quebrada Paipote existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener el volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

Cabe destacar que dentro del contexto del Sistema de Gestión que el Titular implementará para el Proyecto, se establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas establecidas en los planes de contingencia, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

11.1.225 Se debe especificar en el EIA del proyecto la ubicación de la construcción de la zanja cortafuga, independiente de donde estará ubicada ésta, se debe construir una segunda zanja cortafuga, que debe ser construida al sur del depósito de estériles, con el objeto que permita captar las aguas de contacto de este botadero.

Respuesta 11.1.225:

Como señala el Titular en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto, el muro o zanja cortafuga corresponde a un elemento principal del Sistema de Control de Infiltraciones, que tiene, por una parte, el objetivo de ser una barrera que permita la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para enviarlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto. Cabe señalar que, esta instalación corresponde a una optimización respecto al sistema de interceptación de infiltraciones presentado en el proyecto original, aprobado mediante RCA Nº14/02.

El muro cortafuga sellará el valle interrumpiendo el flujo subterráneo y permitiendo el afloramiento y captación de estas infiltraciones para luego ser recirculadas a la planta de procesamiento. Su ubicación está proyectada aguas abajo del botadero de estériles y su diseño permite garantizar la efectividad en el control de potenciales infiltraciones. Adicionalmente se contempla un sistema de monitoreo en un pozo ubicado inmediatamente aguas abajo el que, en el caso de detectarse cambios en la calidad de la línea base, permitirá activar un plan de control.

11.1.226 El estudio no muestra un análisis de calidad de aguas sub-superficiales, ni tampoco un análisis de cantidad de agua subterránea presente en dichos sistemas, es de suma importancia contar con esta información para determinar un balance hidrológico completo del sitio intervenido. En el sector de planta de procesamiento se aprecia el posible corte de un flujo superficial, dicho flujo alimenta una vega.

Respuesta 11.1.226:

Es importante recalcar que unos de los mayores énfasis del proyecto Casale es la prevención de potenciales efectos hídricos, ya sea en cantidad y/o calidad, sobre la cuenca del río Copiapó.

De esa manera, un énfasis muy importante ha sido colocado en los aspectos de diseño para incorporar dentro del proyecto aspectos de seguridad en lo que respecta, por ejemplo, a las aguas subterráneas. Es así como en el proyecto se han incorporado tres aspectos complementarios que permiten prevenir la ocurrencia de eventos de contaminación hacia aguas abajo del sistema de manejo de filtraciones:

- Construcción de muro cortafuga
- Utilización de inyección de aguas tratadas, para suplir reducción de caudales en sección SW-04 debido a la intervención de la zona de proyecto, para crear sistema de contragradiente hidráulico.
- Recirculación de aguas de contacto hacia el sector de proceso

De acuerdo a los datos entregados respecto al diseño del sistema de control de infiltraciones (para más detalles ver Capítulo 2 del EIA), se puede indicar que el Proyecto no generará

efectos en el acuífero hacia aguas abajo ni en los sistemas aledaños (río La Gallina, por ejemplo), tanto en términos de calidad como de cantidad.

Pese a lo anterior, en cuanto al aseguramiento que el Proyecto entrega respecto a la no afección hacia aguas abajo de las aguas subterráneas, se incluirá un pozo de monitoreo inmediatamente aguas abajo del Muro Cortafugas, que permita un control permanente en dicha área..

11.1.227 Otro sector afectado corresponde al Río Nevado, el que será intervenido por el tranque de relave, el EIA del proyecto menciona que éste se ubicará justamente sobre la cuenca del río antes mencionado, el emplazamiento de esta obra contempla la construcción de un muro frontal y el relleno con relave, en el proyecto está contemplado el sellado del suelo con un geotextil, la captación de aguas superficiales eventuales en el inicio de dicho cauce y su depósito en la vega existente en el sector de emplazamiento del actual campamento de la mina, no obstante se solicita al titular entregar mayores antecedentes respecto a la resistencia del geotextil, puesto que éste material deberá soportar presiones normales y de corte muy altas y que eventualmente podrían destruirlo, por consiguiente la suspensión de este flujo afectará directamente el caudal del río y una vega emplazada al final de este valle.

Respuesta 11.1.227

El Plan de manejo de aguas durante las fases de construcción, operación y cierre garantiza la no afectación de los flujos aguas abajo del Proyecto, asegurando la no afectación de las vegas del sector. Lo anterior, independiente de los aspectos técnicos que se señalan en la observación.

11.1.228 Las presiones normales ejercidas por el relave cuando esté colmado, generará un colapso en los flujos de agua dentro del perfil del subsuelo en el fondo de la quebrada, esto redundará en una disminución o eliminación definitiva del agua que llega hasta las vegas del sector.

Respuesta 11.1.228

El Plan de manejo de aguas durante las fases de construcción, operación y cierre garantiza la no afectación de los flujos aguas abajo del Proyecto, asegurando la no afectación de las vegas del sector. Lo anterior, independiente de los aspectos técnicos que se señalan en la observación.

11.1.229 El EIA del proyecto, establece una serie de solicitudes de aprovechamiento de agua para las faenas, sin embargo, no existen estructuras para la extracción de los caudales asignados, por otro lado, no se menciona puntos de control de los caudales que deben seguir llevando los diferentes ríos intervenidos, se deberá considerar la colocación de puntos de control o aforos a lo largo de las cuencas, para tener mediciones continuas de los caudales y prevenir que se retire agua en exceso desde los cauces y de esta manera mantener el funcionamiento de los ecosistemas respectivos. Además se debe asegurar que la calidad de las aguas no varíe, para lo que es necesario monitorear las concentraciones de solutos en las mismas.

Respuesta 11.1.229:

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad en sus consultas en el ICSARA 1, se incluirán cinco puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-13 (río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

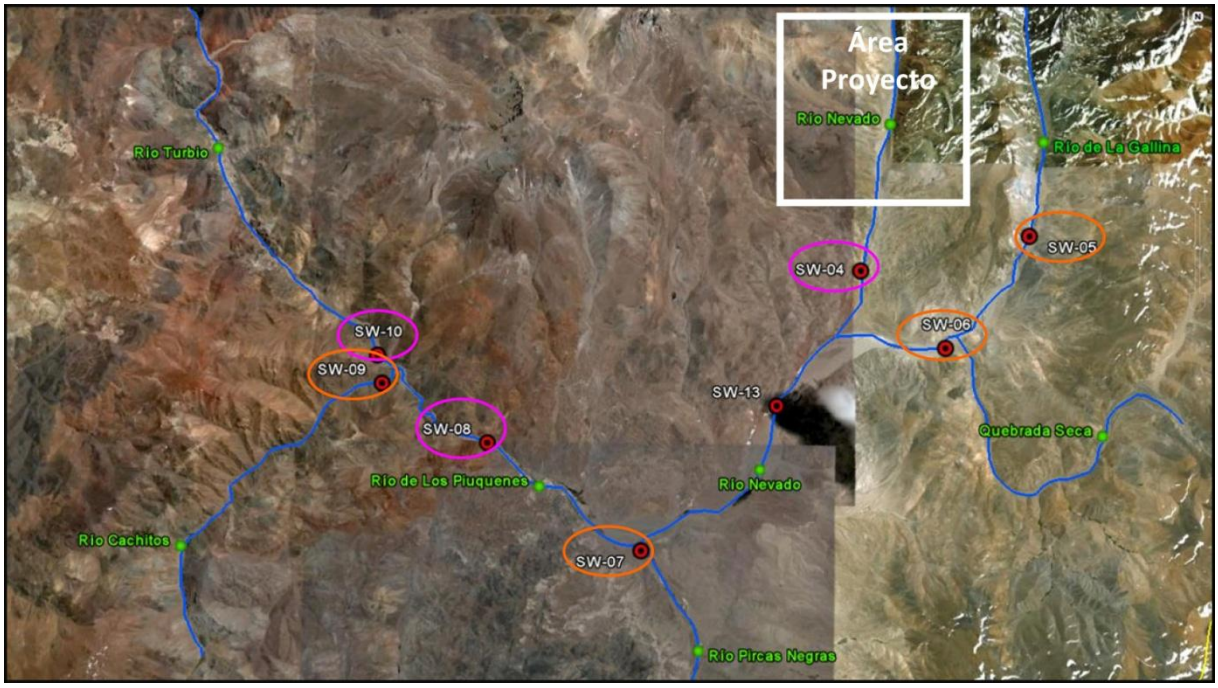
Tabla 11-37. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110	X	X	X	X
SW-07	Río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del proyecto minero Cerro Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

En la Figura 11-48 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

Figura 11-48. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas



11.1.230 Si bien es cierto existe una línea base de la calidad del agua de las cuencas, es claro que existirá el riesgo de contaminación de los cursos de agua superficiales y sub-superficiales, por las faenas mismas o por eventos climáticos, estas contaminaciones requieren de modificaciones en los sistemas de contención y un adecuado sistema de monitoreo de rápida detección, el cual no está especificado en el estudio.

Respuesta 11.1.230:

El programa de monitoreo incluido en el EIA del Proyecto considera la instalación de tres estaciones de monitoreo de caudal y de calidad de agua, las que se ubicarán aguas abajo de las obras mineras del Proyecto, en las actuales estaciones de monitoreo SW-04 (Río Nevado, antes de junta con río La Gallina), SW-08 (río de Los Piuquenes aguas abajo de la confluencia del río Nevado con río Pircas Negras), y SW-10 (río Turbio aguas abajo confluencia con río Cachitos). Adicionalmente, se considera la continuación de la medición de datos de calidad del agua, con una frecuencia más espaciada (trimestral, en términos de calidad y caudal), en puntos seleccionados de la red de monitoreo de línea base (entre los que se incluyen los

principales afluentes, desde el río Nevado hasta aguas arriba de la confluencia del río Jorquera con el Pulido).

Además de los puntos antes indicados, en atención a lo señalado por la autoridad en sus consultas en el ICSARA 1, se incluirán cinco puntos adicionales de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas (mismas características que SW-04, SW-08 y SW-10). Dichos puntos corresponden a SW-05 (río de La Gallina en bocatoma), SW-06 (río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado), SW-13 (río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina), SW-07 (río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado) y SW-09 (río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes).

Tabla 11-38. Estaciones de Monitoreo de Caudal y Calidad de Aguas Superficiales

ID	Descripción	UTM E (m)	UTM N (m)	Caudal Continuo	Caudal Aforo Trimestral	Calidad Mensual (Lista Corta)	Calidad Trimestral (Lista Larga)
SW-04	Río Nevado aguas abajo instalaciones del Proyecto	473.664	6.918.663	X	X	X	X
SW-08	Río de Los Piuquenes aguas abajo confluencia con río Pircas Negras	461.429	6.913.252	X	X	X	X
SW-10	Río Turbio aguas abajo confluencia río de Los Piuquenes y río Cachitos	458.117	6.915.746	X	X	X	X
SW-05	Río de La Gallina	479.033	6.919.949	X	X	X	X
SW-06	Río de La Gallina aguas arriba confluencia río Nevado	476.785	6.916.636	X	X	X	X
SW-13	Río Nevado aguas abajo de confluencia con río de La Gallina	471.013	6.914.110	X	X	X	X
SW-07	Río Pircas Negras aguas arriba de confluencia con río Nevado	466.446	6.910.001	X	X	X	X
SW-09	Río Cachitos aguas arriba de confluencia con río de Los Piuquenes	458.234	6.915.757	X	X	X	X
SWN-09-09	Río Turbio aguas arriba confluencia con río Figueroa	446.747	6.935.115		X		X
SWN-08-09	Río Figueroa aguas arriba confluencia con río Turbio	448.807	6.939.254		X		X
SWN-07-09	Río Jorquera	430.347	6.930.270		X		X
SWN-06-09	Río Jorquera aguas arriba confluencia con río Pulido	405.927	6.897.410		X		X

Los puntos comprometidos en este plan de seguimiento permitirán dar cuenta de los potenciales efectos del proyecto minero Cerro Casale sobre los recursos hídricos en el valle.

Los valores umbrales que se utilizarán para la activación del plan de seguimiento de la calidad del agua en el río Nevado se indican en las Tablas 11-39 a 11-41 (dichos valores deberán ser precisados en conjunto con la autoridad, antes del inicio de la construcción del Proyecto, fecha en la que se podrá contar con una línea base aún más extensa). Estos valores fueron definidos a partir de la información recopilada como parte de la línea base, e incluyendo los valores de normativas utilizados para estos efectos. Para más detalles ver Plan de Manejo de Aguas Actualizado en el Anexo 6.4.5 del presente Adenda.

En la Figura 11-49 se muestra de manera referencial la ubicación de los puntos de monitoreo continuo de caudal y mensual de calidad de aguas, que originalmente se incluyeron en el programa de monitoreo del EIA del Proyecto (encerrados en color fucsia) y aquellos que se incorporan como el presente proceso (encerrados en color naranja).

Figura 11-49. Estaciones de Monitoreo continua caudal / mensual calidad de aguas

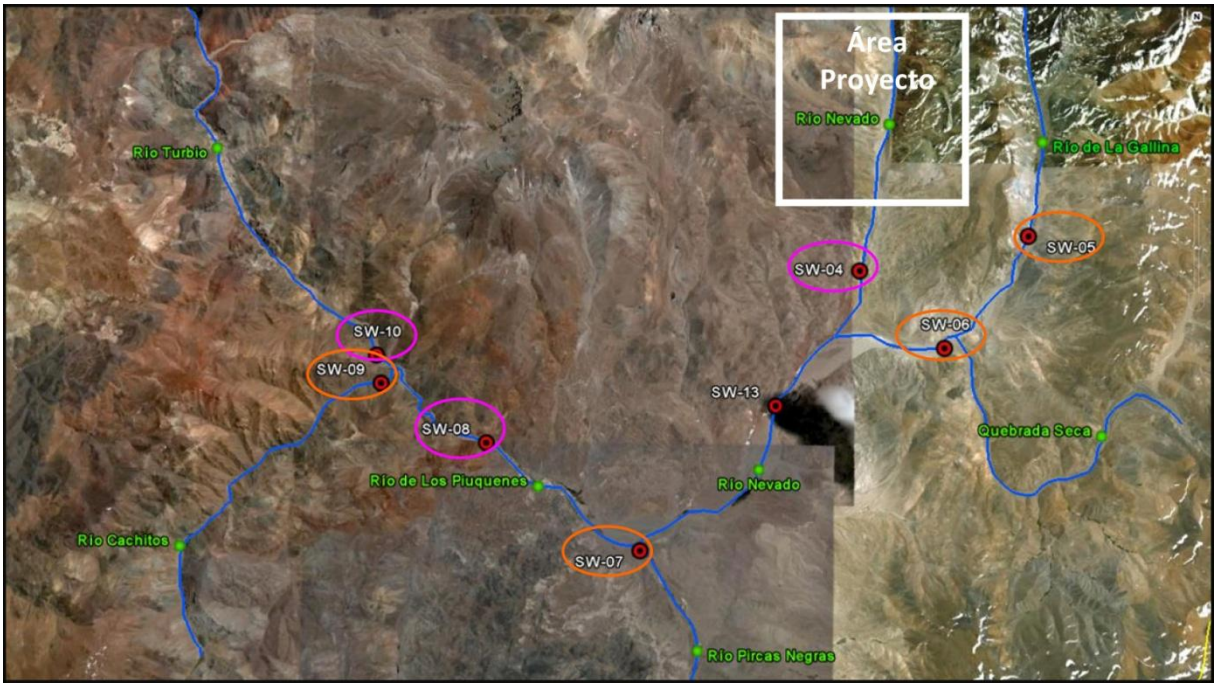


Tabla 11-39. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-04, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 111.8	> 111.8	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 1606.3	> 1606.3	-	-
3	pH	--	6.82 - 8.27	6.5 - 6.82 ó 8.27 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.011	0.011 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 843.8	-	> 843.8	> 843.8
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.00005	0.00005 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.005	0.005 - 0.01	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.01	0.01 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 1.1	-	> 1.1	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.14	-	> 0.14	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.0013	0.0013 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0079	0.0079 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0018	> 0.0018	-	-

Tabla 11-40. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-08, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 135.8	> 135.8	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 1002.8	> 1002.8	-	-
3	pH	--	7.12 - 8.25	6.5 - 7.12 ó 8.25 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.002	0.002 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 301	-	> 500	> 301
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.000067	0.000067 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.016	0.016 - 0.05	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.007	0.007 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 1.41	-	> 1.41	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.13	-	> 0.13	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.0068	0.0068 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0015	0.0015 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0027	> 0.0027	-	-

Tabla 11-41. Rango de valores para Planes de Acción respecto a la Calidad de Aguas Superficiales SW-10, Parámetros Lista Corta

N°	Constituyentes	Unidad	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
1	Alcalinidad Total	(mg/L $CaCO_3$)	< 142.5	> 142.5	-	-
2	Conductividad	(µS/cm)	< 927	> 927	-	-
3	pH	--	6.88 - 8.38	6.5 - 6.88 ó 8.38 - 8.5	<6.5 ó >8.5	<5.5 ó >9.0
4	Cianuro Total	(mg/L)	< 0.002	0.002 - 0.05	> 0.05	> 0.2
5	Sulfato	(mg/L)	< 254.5	-	> 500	> 254.5
6	Cadmio Total (Cd)	(mg/L)	< 0.00005	0.00005 - 0.01	> 0.01	> 0.01
7	Cobalto Total (Co)	(mg/L)	< 0.023	0.023 - 0.05	-	> 0.05
8	Cobre Total (Cu)	(mg/L)	< 0.008	0.008 - 0.2	> 2	> 0.2
9	Hierro Total (Fe)	(mg/L)	< 0.93	-	> 0.93	> 5
10	Manganeso Total (Mn)	(mg/L)	< 0.09	-	> 0.1	> 0.2
11	Molibdeno Total (Mo)	(mg/L)	< 0.006	0.006 - 0.01	-	> 0.01
12	Niquel Total (Ni)	(mg/L)	< 0.0053	0.0053 - 0.2	-	> 0.2
13	Estaño Total (Sn)	(mg/L)	< 0.0027	> 0.0027	-	-

11.1.231 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, páginas 58 a la 64, se refiere a las modificaciones y optimizaciones del concentraducto en relación a lo presentado en el proyecto ya aprobado mediante RCA N° 14/02. Sin embargo para los desplazamientos de fallas activas no se indican cuales serán las medidas de ingeniería para manejar las mismas. Ahora bien, respecto a los flujos torrenciales, desplazamientos de fallas activas, aportes hídricos desde aguas abajo y actividad sísmica, es necesario describir y especificar las medidas de ingeniería adecuadas para manejar las fallas, los efectos de las actividades sísmicas como también la descripción de la construcción del drenaje bajo la cañería en quebradas y su efecto en el agua, suelo y ecosistema.

Respuesta 11.1.231:

Se señala que los estudios del trazado y operación de ductos incluyen intrínsecamente las variables naturales que puedan afectarlos, modificando desde su traza, profundidad de zanja (para evitar la acción de crecidas, flujos de barro, detríticos, etc), la generación de “camas” de apoyo más anchas en zonas de cruces especiales, que incluyen cruces con potenciales sectores de fallas activas, la implementación de piscinas de emergencia, entre otras acciones.

De hecho, en el Capítulo de Descripción de Proyectos se ofrece esta definición respecto de los cruces de cauces:

Los ductos se instalarán enterrados bajo el lecho de los cursos de agua y se diseñará verificando la flotabilidad de la tubería, evaluando el efecto boyante en el ancho de inundación de la crecida, y chequeando que las condiciones de presión, temperatura y cargas de tierra en la tubería produzcan tensiones dentro de los rangos admisibles. Finalmente para darle un grado de mayor seguridad, la tubería se recubrirá la tubería mediante gunitado de hormigón, reforzado con una malla electrosoldada. Estas protecciones buscan el resguardo de la integridad de la tubería durante eventos de crecidas (página 121, Capítulo 2).

Además, a modo de ejemplo, en el Capítulo 7 se establecen como criterios de construcción del concentraducto las siguientes actividades:

- El concentraducto contará con recubrimiento externo y protección catódica a fin de prevenir su corrosión externa, así como con recubrimiento interno de polietileno de alta densidad (HDPE) para proteger la corrosión interna del ducto.
- En la mayor parte del trayecto, el concentraducto irá enterrado, a una profundidad que variará según se atraviese áreas rocosas (0,8 m), presencia de napas freáticas sensibles (1,2 m) y cruces camineros (1,5 m).
- Para evitar roturas producto de eventos sísmicos, el ducto será dispuesto dentro de una trinchera amplia, rellena de material granular no cohesionado, permitiendo así la amortiguación del movimiento y acomodo de la estructura.
- Se construirán zanjas a lo largo del trazado de la tubería, con el objetivo de desviar posibles escorrentías superficiales y de esta manera proteger la estructura contra la erosión.
- Se contempla la instalación de estaciones disipadoras de energía con sus respectivos bypasses, emplazadas en zonas intermedias del trazado y en la estación terminal del concentraducto, para así evitar sobrepresiones durante la operación del sistema.
- Para los puntos críticos más expuestos a desgaste (codos y piezas especiales), se empleará tubería de alta densidad para evitar su desgaste. (página 55 , Capítulo 7)

Por último, en el Capitulo 7, también se desarrollan todas las actividades de emergencia y sus protocolos de acción frente a posibles roturas, considerándose en conclusión, que el EIA aporta la información suficiente para demostrar la sustentabilidad de operación de esta obra.

11.1.232 En el EIA del proyecto, capítulo 2, páginas 76 y 77 se indica la incorporación de tuberías de desvío del proyecto aprobado mediante RCA N° 14/02, las cuales se ubicarán aguas arriba del depósito de relaves con la intención de desviar una parte importante de las aguas naturales antes de entrar en la zona del depósito y luego restituirlas inalteradas al río Nevado. Se hace necesario para evaluar su impacto, indicar los parámetros y condiciones de diseño de las tuberías que transportarán el agua captada en forma gravitacional hasta restituirlas inalteradas al río Nevado. Además de señalar, cuál es el valor de deshielo obtenido en el periodo de retorno contemplado de 100 años. También se solicita explicar con mayor detalle las obras de intercepción y desarenados e indicar su ubicación georeferenciada.

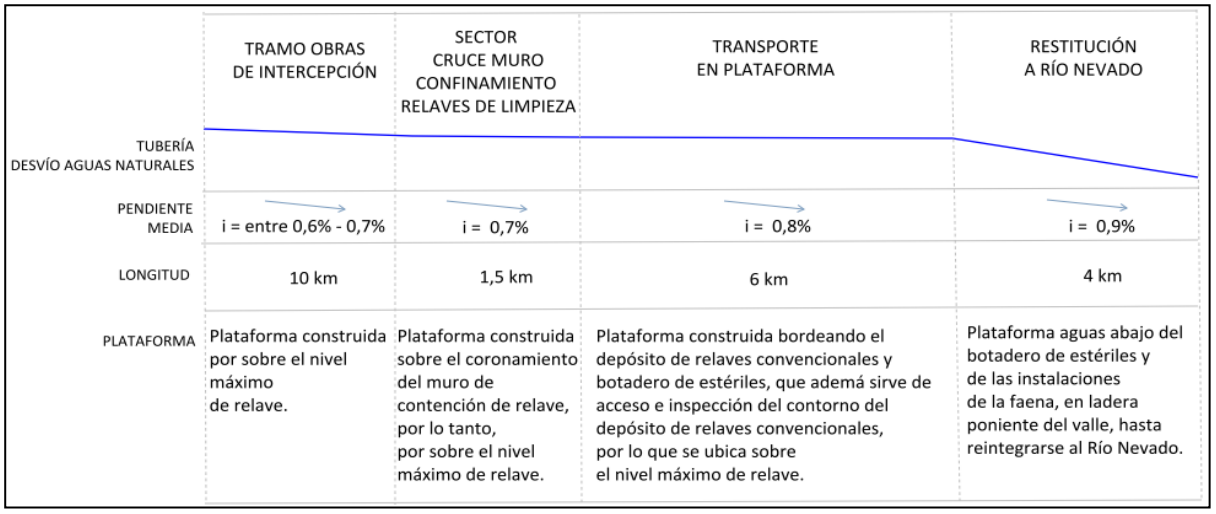
Respuesta: 11.1.232

En las respuestas a las preguntas 1.20.15 – 1.20.16 – 1.20.17 y 1.20.18, el titular aclara que la tubería de conducción de agua es de HDPE (High Density Polyethylene – Polietileno de Alta Densidad), de diámetro variable según se vayan incorporando los distintos caudales provenientes de las obras de intercepción. El HDPE es un material ampliamente utilizado en la minería, que posee ventajas en cuanto a flexibilidad- lo que permite que se adapte a la curvatura de la topografía-, resistencia estructural, eficiencia hidráulica y durabilidad.

La conducción del desvío de aguas naturales se ubica sobre una plataforma que permite el acceso a ésta en toda su extensión, y se utiliza como camino operacional para recorrer el contorno del depósito de relave en la ladera poniente. Debido a esta característica, siempre se encuentra con acceso permanente, por lo que no hay instalaciones que obstruyan el acceso.

En la Figura 11-50, se muestran indicando el contexto de ubicación de la plataforma sobre la que está ubicada la tubería del desvío. En general, se ubica sobre el nivel de relave, bordeando el contorno de éste. Existe un tramo donde la tubería se ubica sobre el coronamiento del muro de contención de los relaves de limpieza, por sobre el nivel máximo de relave, mientras la restitución al río Nevado se realiza en una plataforma aguas abajo de las instalaciones del botadero de estériles.

Figura 11-50. Tramos del desvío de aguas naturales



La cota y coordenadas UTM (WGS 84, Huso 19 S) en que se encontrarán las obras de intercepción A, A1, A2, B, C y D de la tubería de desvío son:

Tabla 11-42. Coordenadas y cota obras de intercepción.

NOMBRE	ESTE	NORTE	ALTITUD (M)
Obra de Intercepción A	470.907,96	6.927.903,17	4.168
Obra de Intercepción A1	471.863,21	6.928.547,47	4.167
Obra de Intercepción A2	472.962,76	6.928.916,79	4.142
Obra de Intercepción B	473.591,08	6.929.875,89	4.155
Obra de Intercepción C	475.146,85	6.930.860,85	4.178
Obra de Intercepción D	476.012,71	6.930.398,01	4.180

La Figura 11-51 muestra la ubicación de las obras de intercepción de la tubería de desvío, en el sector Cuenca Río Nevado.

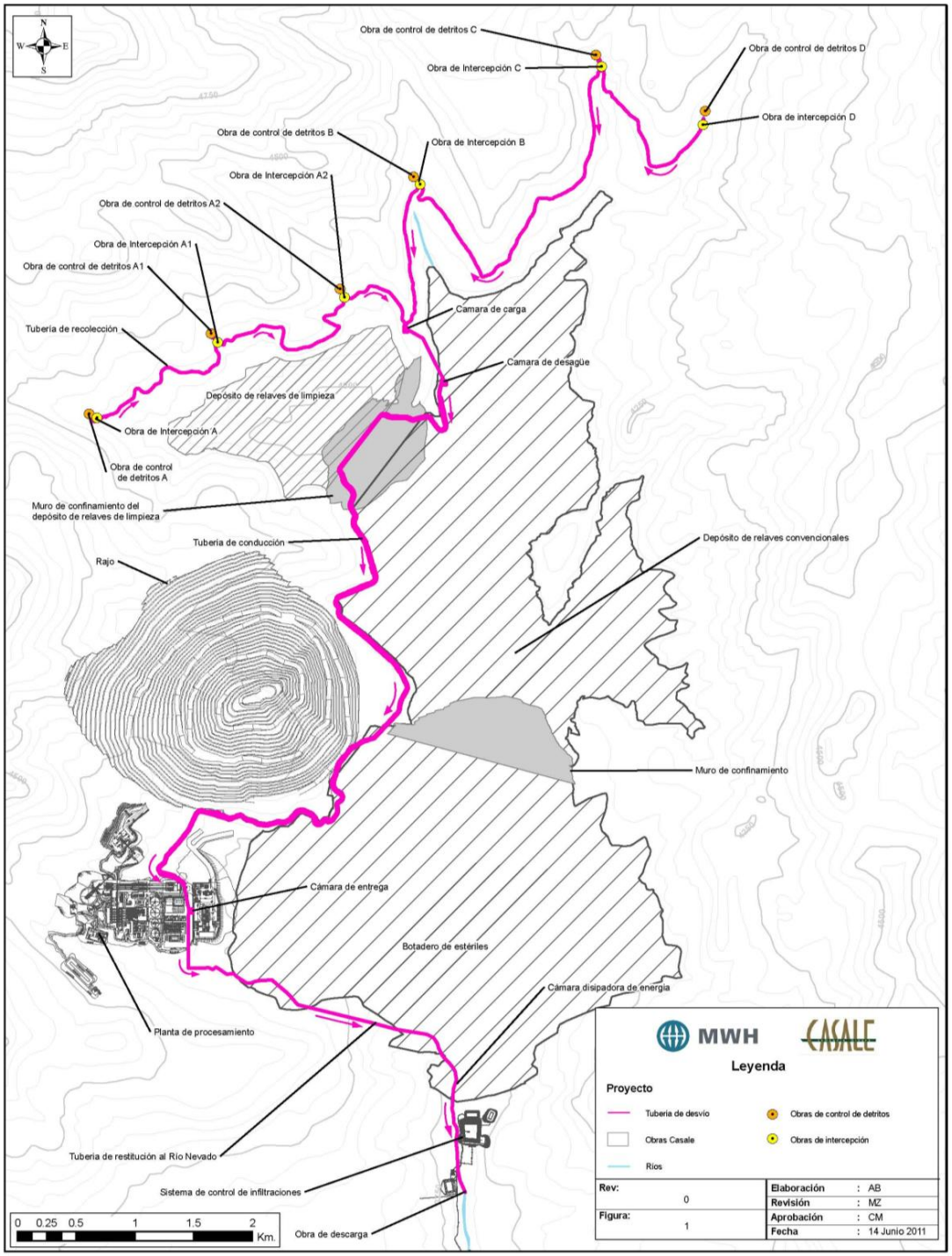
Figura 11-51. Obras de intercepción.



Las obras de control de detritos son estructuras de gaviones, construidos con materiales granulares presentes en el área, de baja altura (menores a 5 m). Son estructuras filtrantes, que permiten el escurrimiento de los flujos de aguas naturales, a la vez que permiten la contención de los posibles detritos que puedan desprenderse producto del flujo. Al retener los detritos, se asegura un escurrimiento adecuado de las aguas naturales del desvío reduciendo la posibilidad de que los materiales granulares que se desprendan obstruyan la entrada de las obras de intercepción y colmaten el sistema de conducción hacia el Río Nevado

Las obras de control de detritos se ubican entre 100 m a 200 m aguas arriba de cada una de las obras de intercepción de aguas naturales que se emplazan aproximadamente entre las cotas 4130 m.s.n.m. y 4170 m.s.n.m., por lo que no se restringe su construcción sólo al depósito de relaves de limpieza. La ubicación de las obras de intercepción, y de las de contención de detritos se presenta en la Figura 11-52.

Figura 11-52. Ubicación de muros de control de detritos



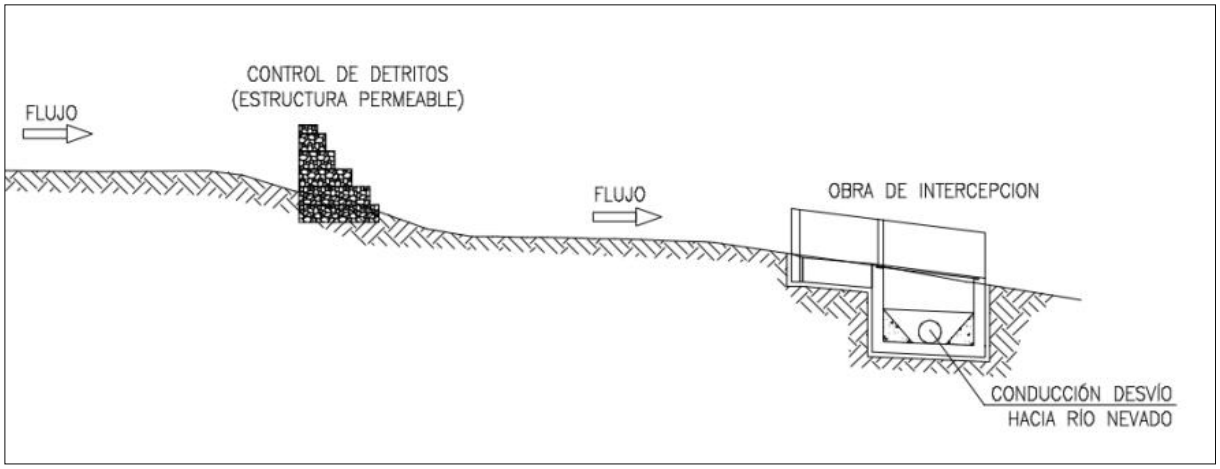
En la siguiente Tabla se detalla la ubicación y cota de estos muros:

Tabla 11-43. Coordenadas y cota muros de control.

ID	Nombre	Este	Norte	Altitud (M)
1	Obra de Intercepción D	476.017,48	6.930.463,28	4.192
2	Obra de Intercepción C	475.111,86	6.930.936,56	4.186
3	Obra de Intercepción B	473.540,72	6.929.940,97	4.171
4	Obra de Intercepción A2	472.930,15	692.896,00	4.152
5	Obra de Intercepción A1	471.843,34	6.928.581,36	4.175
6	Obra de Intercepción A	470.803,10	6.927.889,13	4.185

En la Figura 11-53 se muestra el esquema de disposición de las obras de control de detritos, aguas arriba, y obra de intercepción, aguas abajo, así como el sentido de escurrimiento del flujo en el eje de la subcuenca a desviar.

Figura 11-53. Sección tipo obra de intercepción



11.1.233 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, páginas 76 y 77 con respecto a las obras de intercepción que consisten en estructuras de hormigón armado que se ubican en el cauce principal de cada sub-cuenca, las que a través de una rejilla captan el agua, surge como un requerimiento de suma importancia indicar las características técnicas de las rejillas y si éstas en caso de crecidas o avalanchas serán capaces de resistir posibles aludes de agua, barro y/o nieve, como también es necesario que se indique la ubicación georeferenciada de las estructuras de hormigón ubicadas en el cauce y cómo se procederá en caso de obstrucción de las tuberías ubicadas debajo de los depósitos de estériles, lo cual no se menciona en el EIA del proyecto, optimizado del proyecto.

Respuesta 11.1.233:

El Titular aclara que el fundamento de las obras de intercepción es que la rejilla mantenga la pendiente natural del cauce, de manera que el flujo no detecte la presencia de la obra, permitiendo que el material de tamaño mayor a 2 cm pase por sobre la reja hacia el depósito. El encauzamiento del caudal hacia la estructura se realizará mediante la utilización de muros alas.

La rejilla tendrá una separación de 2 cm y los barrotes serán de barras de acero liso de diámetro 20 mm. Se ha considerado una dimensión de la reja de 2 m de largo con ancho de 1,5 m.

Figura 11-54. Esquema Obra de Intercepción.

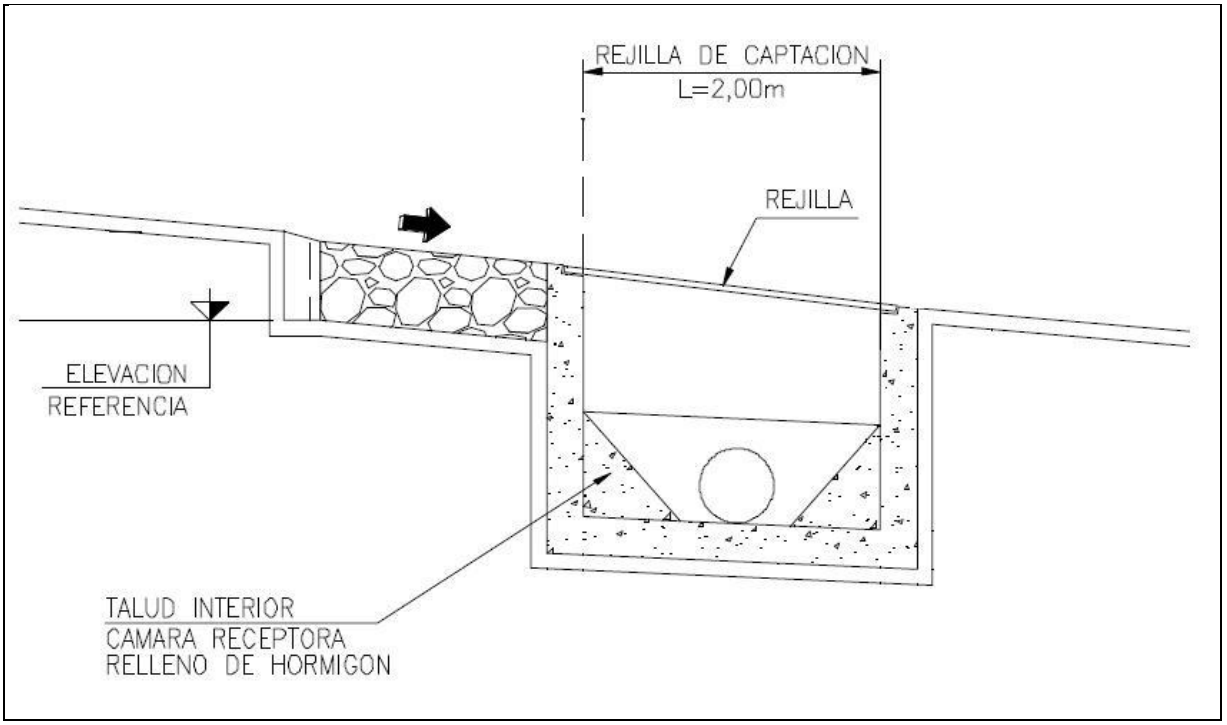
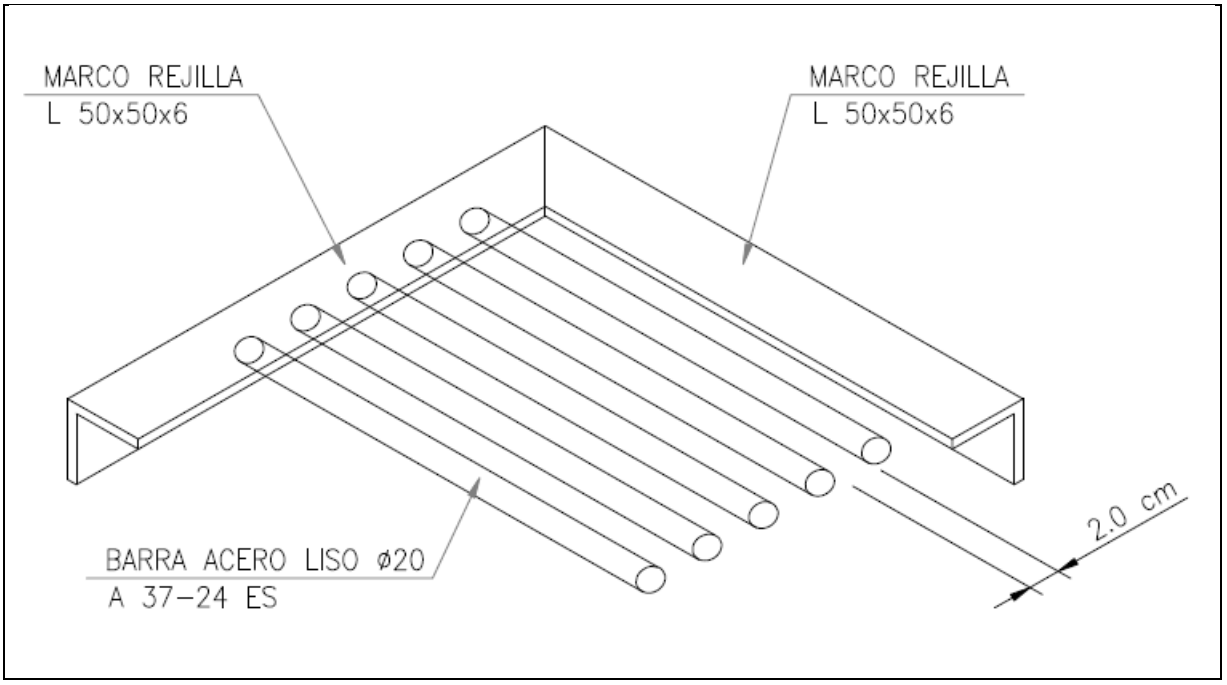


Figura 11-55. Configuración de la Rejilla



Las capacidades de intercepción de las rejillas, son superiores a los caudales aportantes a las obras interceptoras. La dimensión de la reja se justifica considerando el sedimento que puede traer el flujo y que podría obstruir parte de ella y por lo tanto aseguraría de igual modo el desvío de las aguas.

Respecto de la ubicación georreferenciada de las estructuras de hormigón en respuesta a la consulta 1.20.16 el titular presenta la siguiente Tabla:

Tabla 11-44. Coordenadas y cota obras de intercepción.

NOMBRE	ESTE	NORTE	ALTITUD (M)
Obra de Intercepción A	470.907,96	6.927.903,17	4.168
Obra de Intercepción A1	471.863,21	6.928.547,47	4.167
Obra de Intercepción A2	472.962,76	6.928.916,79	4.142
Obra de Intercepción B	473.591,08	6.929.875,89	4.155
Obra de Intercepción C	475.146,85	6.930.860,85	4.178
Obra de Intercepción D	476.012,71	6.930.398,01	4.180

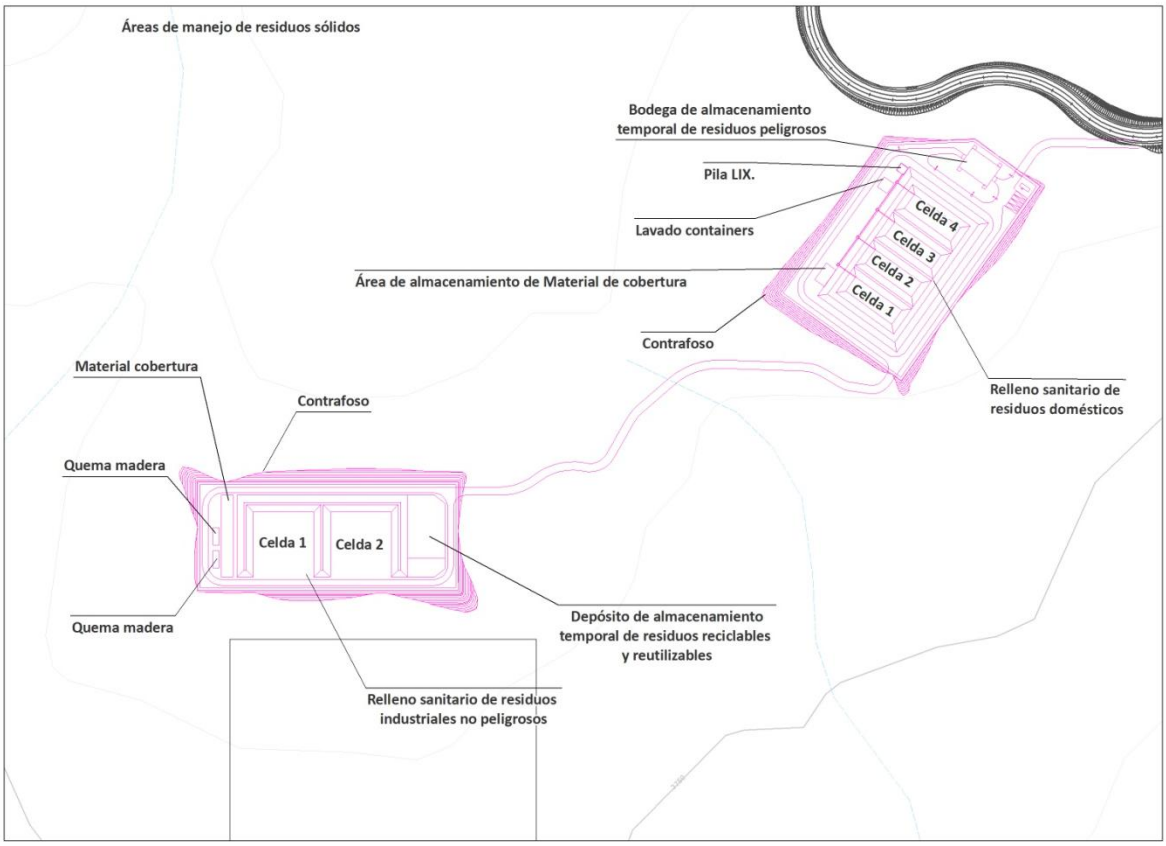
Respecto a tuberías ubicadas debajo de los depósitos de estériles, en respuesta a la observación 1.20.18 se ha aclarado que la restitución de la tubería de desvío al río Nevado se realiza en una plataforma aguas abajo de las instalaciones del botadero de estériles, por lo que no se prevé una obstrucción de esta tubería.

11.1.234 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 33 se indica "La plataforma sur (ubicada al sur de la plataforma norte) tendrá una superficie aproximada de 20.000 m2. Incluirá el relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos, el depósito de almacenamiento temporal de residuos reciclables y reutilizables (comercializables), una zona de quema de maderas de aproximadamente 150 m2 y las vías de circulación interiores. Respecto a la zona de quema de maderas no se señala concretamente el lugar donde estará emplazada, a pesar de que es una actividad que evidentemente afectará el suelo del sector.

Respuesta 11.1.234:

La zona de quema está emplazada contigua hacia el oeste del material de cobertura, la que a su vez está inmediatamente al oeste de la celda 1 del relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos. En la Figura 11-56 se presenta la ubicación de las áreas de residuos; cuya posición tiene como ventaja que al estar la zona de quema, entre el material de cobertura y el camino dispone de las necesarias áreas de amortiguamiento en caso de que salten chispas. Las esporádicas quemas corresponderán a los embalajes y envases de equipos y maquinarias que el Servicio Agrícola Ganadero resuelva que deben quemarse.

Figura 11-56. Detalle de Áreas de Residuos



Respecto de la afectación del suelo puede señalarse que ambas plataformas en su construcción contemplan la excavación y remoción del terreno, para luego ser rellenado, compactado y nivelado el terreno, por lo que no se prevé impactos al suelo por la quema.

11.1.235 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 38 se indica que la planta de tratamiento de aguas servidas se ubicará en el sector de la planta de procesamiento. La cual funcionará desde la fase de construcción del proyecto con una capacidad aproximada de 225 metros cúbicos/d, manteniéndose operativa durante la fase de operación con una capacidad aproximada de 75 metros cúbicos/d. Ahora bien, cabe enfatizar que dicha instalación no estaba prevista en el proyecto aprobado mediante RCA N° 14/02, por lo cual, su inexistencia al momento de dictarse la resolución antes mencionada, hace necesaria la realización de un nuevo EIA de carácter específico, (por decirlo de alguna manera), que abarque lo referido a esta nueva dependencia.

Respuesta 11.1.235:

La planta de tratamiento de aguas servidas señalada, se presenta a evaluación dentro del marco del presente Estudio de Impacto Ambiental.

11.1.236 En el EIA del proyecto, capítulo 2 página 124 se indican las actividades de construcción de obras anexas, actividades como, movimiento de suelos, obras de drenaje, desvío de aguas lluvias temporales, relleno y compactación, excavaciones, construcción de losas y plataformas, montaje de equipos mecánicos, válvulas y tuberías, montaje de estructuras metálicas y cerramientos, entre otras. Estas actividades como las faenas mismas y el trazado de caminos destruirán suelos productivos como vegas y bofedales. Esto es cuantificable y se solicita la realización de un catastro con la superficie de suelo a ocupar y las características de estas.

Respuesta 11.1.236:

El Titular aclara que esta información está contenida en el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale en el capítulo Nº 5 Línea de Base Ambiental sección 5.2.5 Suelos, la que se transcribe a continuación:

Según lo señala el capítulo Nº 5 Línea de Base Ambiental, sección 5.0.2 Área de Estudio por Componente Ambiental para la componente Suelos los sectores o áreas en donde el Proyecto contempla desarrollar obras, habilitar instalaciones o ejecutar actividades para obras lineales se contempló un buffer de 1.000 metros. Por otra parte se contempló para efectos del cálculo de superficies a considerar para evaluaciones áreas envolventes las que se determinan alrededor de las distintas obras para que sean incluidas en la medición del impacto ambiental. Se trata de un área que busca establecer un sobre perímetro de protección, tal que, principalmente durante la fase de construcción, quede evaluado el impacto que se pueda generar, más allá incluso del área misma de la obra o conjunto de obras que la puedan involucrar, como criterio general adoptado se determinan áreas envolventes que están asociadas al entorno inmediato de las obras por las cuales podría moverse la maquinaria de construcción más allá del perímetro mismo de la planta de la obra específica.

En sección 5.2.5.4.4 Caracterización Según Sectores del Proyecto, literal c) Sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado (Acueducto) se presenta la Tabla 5.2.5-10 que detalla la superficie ocupada por tipo de suelo para el Acueducto y todas sus obras anexas.

Tabla 11-45. Reproducción de la Tabla 5.2.5-10 del EIA, Tipo de suelo, fase, capacidad de uso, superficie (ha) y participación porcentual. Sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado

Tipo de suelo	Fase	Capacidad de Uso	Fase y capacidad de uso		Tipo de suelo	
			Sup (ha)	%	Sup (ha)	%
Asociación Cerros	CE-1	VIII	6.139,8	25,2	13.224,1	54,2
	CE-4	VIII	7.084,3	29,1		
Asociación Abanicos Aluviales	AI-2	VIII	900,5	3,7	8.834,3	36,2
	AI-3	VIII	2.333,5	9,6		
	AI-1	VII	5.600,2	23,0		
Asociación Planos Aluviales Altiplánicos	PAA-1	VII	714,1	2,9	714,1	2,9
Terrenos Rocosos	R	VIII	601,9	2,5	601,9	2,5
Misceláneo Quebrada	MQ-2	VIII	551,1	2,3	551,1	2,3
Asociación Bofedales	BOF-2	VII	88,6	0,4	240,6	1,0
	BOF-1	VIII	152,0	0,6		
Asociación Vegas	VEG-1	VIII	7,8	0,03	72,2	0,3
	VF	VIII	10,5	0,04		
	VEG-3	VIII	12,3	0,1		
	VEG-2	VII	41,6	0,2		
Caja de Río	CR	NC	62,9	0,3	62,9	0,3
Minería	M	NC	59,3	0,2	59,3	0,2
Misceláneo Coluvial	MC-2	VIII	5,0	0,02	19,9	0,1
	MC-3	VII	14,9	0,1		
Total			**24.380,6**	**100**	**24.380,6**	**100**

Fuente: Trabajo de terreno (2009 y 2010).

También está la Tabla 5.2.5-11 que detalla la superficie ocupada por capacidad de uso para el Acueducto y todas sus obras anexas.

Tabla 11-46. Reproducción de la Tabla 5.2.5-11 del EIA, Superficie (ha) y participación porcentual por capacidad de uso. Sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado

CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE (HA)	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL
I	0	0
II	0	0
III	0	0
IV	0	0
V	0	0
VI	0	0
VII	6.459,5	26,5

CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE (HA)	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL
VIII	17.798,9	73,0
NC	122,2	0,5
Total	**24.380,6**	**100**

Fuente: Trabajo de terreno (2009 y 2010).

Respecto de vegas y humedales se puede observar en el plano 6.5.3 anexo a la respuesta a la pregunta 6.5.3, que el Acueducto y sus obras anexas solo en el sector cercano al botadero Nº 5 el acueducto cruza un humedal ribereño con una intervención de 0,03 ha de un total de 1,42 ha que tiene esta formación.

En sección 5.2.5.4.4 Caracterización Según Sectores del Proyecto, literal d) Sector Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones (Concentraducto) del EIA; se presenta la Tabla 5.2.5.-12 que detalla la superficie ocupada por tipo de suelo para el Concentraducto y todas sus obras anexas.

Tabla 11-47. Reproducción de la Tabla 5.2.5.-12 del EIA, Tipo de suelo, fase, capacidad de uso, superficie (ha) y participación porcentual. Sector Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones.

Tipo de suelo	Fase	Capacidad de Uso	Fase y capacidad de uso		Tipo de suelo	
			Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%
Asociación Cerros	CE-3	VII	561,4	1,3	24.255,2	58,2
	CE-4	VIII	2.032,9	4,9		
	CE-2	VII	2.915,6	7,0		
	CE-6	VIII	3.130,4	7,5		
	CE-5	VII	4.501,3	10,8		
	CE-1	VIII	11.113,6	26,7		
Asociación Planos Aluviales	PA-1	VII	671,3	1,6	4.634,9	11,1
	PA-2	VII	3.963,6	9,5		
Terrenos Rocosos	R	VIII	3.574,3	8,6	3.574,3	8,6
Asociación Abanicos Aluviales	AI-3	VIII	238,9	0,6	3.509,7	8,4
	AI-2	VIII	917,4	2,2		
	AI-1	VII	2.353,4	5,6		
Dunas	D-2	VII	539,5	1,3	2.046,3	4,9
	D-1	VIII	1.506,8	3,6		
Misceláneo Quebrada	MQ-2	VIII	93,1	0,2	1.410,6	3,4
	MQ-1	VII	1.317,5	3,2		
Asociación Terrazas Marinas	TM-1	VIII	1.206,5	2,9	1.206,5	2,9
Asociación Cerros + Terrenos rocosos	CE-5+R	VII + VIII	525,9	1,3	525,9	1,3

Tipo de suelo	Fase	Capacidad de Uso	Fase y capacidad de uso		Tipo de suelo	
			Sup. (ha)	%	Sup. (ha)	%
Misceláneo Coluvial	MC-1	VII	81,0	0,2	283,5	0,7
	MC-2	VIII	89,6	0,2		
	MC-3	VII	112,9	0,3		
Asociación Vegas	VF	VIII	0,3	0,001	56,6	0,1
	VEG-3	VIII	0,8	0,002		
	VEG-2	VII	2,8	0,01		
	VEG-1	VIII	52,7	0,1		
Asociación Cerros + Terrenos rocosos	CE-1+R	VIII	44,9	0,1	44,9	0,1
Minería	M	NC	111,3	0,3	111,3	0,3
Comercial	C	NC	6,8	0,02	6,8	0,02
Asociación Terrazas Aluviales	TA-1	VII	6,4	0,02	6,4	0,02
Áridos	A	NC	20,6	0,05	20,6	0,05
Total			**41.692,3**	**100**	**41.692,3**	**100**

Fuente: Trabajo de terreno (2009 y 2010).

También está la Tabla 5.2.5-13 que detalla la superficie ocupada por capacidad de uso para el Concentraducto y todas sus obras anexas.

Tabla 11-48. Reproducción de la Tabla 5.2.5-13 del EIA, Superficie (ha) y participación porcentual por capacidad de uso. Sector Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones

CAPACIDAD DE USO	SUPERFICIE (HA)	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL
I	0	0
II	0	0
III	0	0
IV	0	0
V	0	0
VI	0	0
VII	16.912,9	40,6
VII+VIII	525,9	1,3
VIII	24.114,7	57,8
NC	138,8	0,3
Total	**41.692,3**	**100**

Fuente: Trabajo de terreno (2009 y 2010).

Respecto de vegas y humedales, se puede observar en el plano 6.6.2-1 anexo a la respuesta a la pregunta 6.6.2 que el Concentraducto y sus obras anexas (estación de drenaje y piscina de emergencia 1-A, estación de drenaje y piscina de emergencia 1-B, y Cruce de camino C-605)

que solo cruza la vega y ambiente de influencia del río Figueroa totalizando una intervención de 2,19 ha., de un total de 100,40 ha., que tiene esta formación.

11.1.237 En el EIA del proyecto, capítulo 5.4, página 154, se indica que las familias que viven en la zona Colla de Río Jorquera y sus afluentes basan su economía en la ganadería extensiva como la crianza de rebaños caprino, ovino, caballar y mular un sistema conocido como trashumancia que corresponde a un pastoreo móvil. Sin embargo, cabe destacar que las actividades de construcción afectarán directamente estas zonas de productividad, entendiéndose básicamente como sectores en los cuales los animales consiguen, entre otras cosas, su alimento. Se calcula además que se perderá una parte de la fauna edáfica presente en los suelos de la zona.

Respuesta 11.1.237

Efectivamente, el EIA identifica dentro de su línea de base del medio humano la comunidad Colla de Río Jorquera, Capitulo 5.4. Por su parte el Capitulo 6 identifica impactos sobre áreas de veranadas (perdida de superficie) y eventual intervención en las actividades de criancería (en las rutas C- 359 y C-459), asociados a las actividades de construcción y operación del Proyecto.

En el EIA los impactos ambientales sobre el Medio Humano: Dimensión Antropológica y Socioeconómica son descritos en el capítulo 6, pág. 104 – 109 y pág. 155 - 157).

Frente a la valorización de estos impactos, el estudio de impactos ambiental de Proyecto minero Cerro Casale establece medidas de mitigación (Capitulo 7, pág. 30 – 32), compensación (Capitulo 7, pág. 43 – 47) y compromisos voluntarios (Capitulo 7, pág. 71 – 96).

Información más en detalle se encuentra en las siguientes respuestas a las preguntas 4.3.3 - 4.4.1 - 5.1.1 - 6.1.1 - 6.1.2 - 6.1.5 - 6.1.6 - 6.1.7 - 6.1.8 - 6.1.9 - 6.1.10 y 6.1.16.

11.1.238 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 40, respecto al camino de acceso a la planta de procesamiento se contempla el mejoramiento y construcción de un camino de aproximadamente 24 km de longitud. Sin embargo no solo se puede hablar de una mejora del camino existente sino que además se debe pensar en lo que significa la compactación del suelo producto del flujo vehicular y las consecuencias de ello, como lo son; posibles roturas en los lugares donde existe entubamiento del río, desvío de cauces y disminución de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. La pérdida de sitios prioritarios no solo afecta la productividad de los ecosistemas, sino que es un hot spot de emisión potencial por la descomposición acelerada de la materia orgánica del suelo afectado.

Respuesta 11.1.238:

Se señala que los impactos del Proyecto están presentados y evaluados en el Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del EIA, no estimándose como impactos los efectos descritos en la pregunta.

En cuanto a los sitios prioritarios en el Capítulo 6 en el punto 6.2.5.4 Medio construido: Sitios prioritarios de conservación del EIA, se presenta el desarrollo y evaluación de estos potenciales efectos, no estimándose impactos para esta componente.

11.1.239 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 103 se indica que las pilas de acopio de material se ubicarán aledañas a las áreas de las plantas, tanto el material que se utilizará para la construcción como los materiales de rechazo y cuál será la ubicación de ellos. Sin embargo no se indica qué se hará con los materiales de rechazo, olvidando que éstos afectan directamente el suelo de la zona y los lugares a impactar.

Respuesta 11.1.239:

El Titular aclara que el material de rechazo es un material propio de la misma área de donde se obtiene, el rechazo no se trata de material contaminado proveniente de otras partes, por lo que será dispuesto en el mismo sector integrado este material rellenando lo posible la topografía existente en cada lugar antes de la extracción.

11.1.240 La degradación de suelos formará zonas erosionables, éstas tendrán un efecto negativo sobre el mismo, puesto que habrá remoción, además éste se verá afectado porque dichos materiales erosionados tendrán que ser depositados sobre otros terrenos, originando áreas con contaminación.

Respuesta 11.1.240:

Como señala el Titular en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, considerando los resultados del levantamiento de información para el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.2.5 Suelos, permitieron concluir con las características de suelos afectados por el Proyecto, que no se presentarán impacto ambientales significativos para esta componente ambiental, por cuanto los suelos reconocidos en el área de estudio, casi en su totalidad presentan escaso desarrollo pedogenético que permita otorgarles valoración desde el punto de vista agrológico o ecológico, ya que están fuertemente condicionado por la aridez y por constantes procesos de adiciones y remociones, por lo que en general corresponden a suelo de origen depositacional.

11.1.241 A raíz de la fase de operación del proyecto minero, se generarán focos de contaminación de suelo con metales pesados y otros elementos generados por la remoción de materiales desde los sectores de faenas.

Respuesta 11.1.241:

El Titular señala que la Fase de Operación no se realizará actividades que pudiesen ser foco de contaminación de suelo con metales pesados y otros elementos generados por la remoción de materiales desde los sectores de faenas.

Tal como indica el Titular en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, las posibles filtraciones del depósito de relaves de limpieza serán manejadas con revestimiento completo de la cubeta y talud del muro, con geomembrana

LLDPE. Adicionalmente, contará con un sistema de drenaje para la captación de eventuales filtraciones y el posterior bombeo de éstas de vuelta al depósito. Los relaves de limpieza serán previamente tratados para disminuir la concentración de cianuro hasta no más de 2 ppm.

Cabe señalar que, conforme a lo establecido en el Artículo 294 del Código de Aguas, el diseño del depósito de relaves de limpieza deberá ser sometido a revisión y aprobación por parte de la Dirección General de Aguas, autoridad principalmente encargada de verificar que los manejos de agua y las obras asociadas otorguen seguridad al depósito de relaves, especialmente en situaciones de grandes crecidas.

En cuanto a la pila de lixiviación; que se ubicará en una sección del área del botadero de estériles aprobado en la RCA Nº 14/02; minimizará los riesgos de filtraciones en el Área de Almacenamiento de solución lixiviada, con un Sistema de Recolección y Recuperación de Filtraciones, dispuesto entre las dos geomembranas. De este modo, si ocurriesen filtraciones a través de la geomembrana primaria, serían colectadas por este sistema y conducidas por gravedad hacia la parte baja, en donde serían detectadas por la correspondiente instrumentación y retornadas al proceso (riego de la pila).

Es importante mencionar que el Titular cuenta con un Plan Integral de Manejo de Aguas, el cual contempla Sistemas de Drenaje, que captará las posibles infiltraciones que se generen desde el depósito de relaves de de limpieza, depósito de relaves convencionales, botadero de estériles y del acopio de sulfuros. El detalle de este Sistema se presenta en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto.

En cuanto al Área de Manejo de Residuos Sólidos, el diseño del relleno sanitario de residuos domésticos cumplirá con el D.S. Nº 189, "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios" del Ministerio de Salud. De acuerdo a lo indicado por el Titular en la respuesta 2.4.1.

11.1.242 A raíz de la pérdida de superficie y menor productividad, el suelo verá disminuida su capacidad de almacenamiento de C (carbono) en la forma de materia orgánica. La materia orgánica absorbe agua (puede retener hasta seis veces su peso en agua), por lo que es vital para la vegetación en suelos naturalmente secos y arenosos. Los suelos que contienen materia orgánica tienen una buena estructura que mejora la infiltración del agua y reduce la exposición a la compactación, la erosión, la desertificación y los corrimientos de tierras. Por lo anterior, se solicita al titular un estudio de pérdidas de C (carbono) de los lugares a utilizar en depósitos de estériles.

Respuesta 11.1.242:

De acuerdo al Capítulo 2 Descripción Proyecto del EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*", el Titular aclara que en el caso del Depósito de Estériles, esta obra no es objeto de modificaciones significativas tratadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental, sino que se entiende aprobada por la Resolución Exenta Nº 014/2002 de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama que aprobó el Estudio de Impacto Ambiental del "Proyecto

Minero Aldebarán", de acuerdo a lo indicado por Artículo 11 ter de la Ley Nº19.300 (modificada por la Ley 20.417).

11.1.243 En el EIA del proyecto, capítulo 5.2.5 Suelos, página 4, letra e) Caracterización Edafológica del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" se cita lo siguiente: "Esta caracterización se llevó a cabo aplicando un criterio integrador entre el suelo y otras variables ambientales, considerando al suelo como un componente ecosistémico y no como un elemento aislado o desvinculado de su contexto". En consecuencia, se realizó una descripción de la morfología, aspectos de pedogénesis, clasificación, geomorfología y variables físico-químicas, complementada con aspectos ecosistémicos en los que el suelo es un factor fundamental. Sin perjuicio de lo cual, el estudio que se realizó fue más bien descriptivo en cuanto a caracterización de suelo y sus potenciales usos, es por ello que en virtud de lo expuesto anteriormente se solicita la realización de un estudio más acabado sobre el ecosistema que éste sostiene.

Respuesta 11.1.243:

En la sección 5.2.5 Suelo de la Línea de Base Ambiental, se presenta la caracterización de suelos definidos para el área de estudio, detallando sus aspectos más relevantes, usos y erosión. Además el Titular incorporó el Anexo 5.2.5-A, en el cual se presenta el análisis de resultados de laboratorio y el Anexo 5.2.5-B que incorpora las Fichas de Descripción Sitios de Muestreo de Suelos. Las características edafológicas también son solicitadas por la Autoridad y presentadas por el Titular en la respuesta 3.4.1.

Los resultados obtenidos de la Línea de Base Ambiental de Suelos, permitió concluir al Titular lo siguiente:

- El sector de Valle de Copiapó fue abordado por medio de las tipologías establecidas en el Estudio Agrológico Valle de Copiapó y Valle del Huasco III Región (2007), presentándose las series Apacheta, Manfla, Jotabeche y La Capilla, cuyas capacidades de uso varían entre II y IV.
- Aparte del sector mencionado, todos los suelos reconocidos presentan un escaso desarrollo pedogenético, el cual está condicionado por la aridez y por constantes procesos de adiciones y remociones.
- Basándose en rasgos comunes de geomorfología, pedogénesis (material parental o de origen) y paisaje (comprendido como la combinación interrelacionada de todos los componentes ambientales), para estos suelos se definieron los 16 siguientes tipos de suelos:
  - Asociación Terrazas Marinas
  - Asociación Planos Aluviales
  - Asociación Abanicos Aluviales
  - Misceláneo Coluvial

- Misceláneo Quebrada
- Asociación Vegas
- Asociación Bofedales
- Asociación Planos Aluviales Altiplánicos
- Asociación Terrazas Aluviales
- Asociación Cerros
- Terrenos Rocosos
- Dunas
- Serie Apacheta
- Serie Jotabeche
- Serie La Capilla
- Serie Manflas

- Además existe la presencia de terrenos a los cuales no se le asigna Capacidad de Uso, por cuanto el suelo no existe o sus características físicas y químicas presentan un grado de alteración tal que sus características originales no existen y corresponde a cajas de ríos, zonas urbanas, salares, lago y/o lagunas, terrenos con actual desarrollo de actividades mineras, zona de extracción de áridos, tranques y océano.
- Los suelos del área de estudio presentan una capacidad de uso predominante entre VII y VIII.
- En dicho contexto, únicamente los suelos de vegas y bofedales presentan una pedogénesis particular y limitada geográficamente, la cual es parte de ecosistemas dinámicos, frágiles, y escasos que deben ser preservados.
- Otros suelos relevantes corresponden a los de la zona del río Turbio, ocupados por comunidades Colla, los cuales presentan una serie de secuencias estratificadas de materiales orgánicos y los suelos descritos en el valle del río Jorquera, que presentan una pedogénesis singular. De ambos suelos no existen referencias bibliográficas nacionales, representando un interés particular para la pedología.

Por lo tanto, el levantamiento de información para la Línea de Base Ambiental del componente de suelos (Capítulo 5 sección 5.2.5) presentado por el Titular en el EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*" cumple con lo establecido en la letra f) del Artículo 12.- del Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01).

11.1.244 En el EIA del proyecto, Capítulo 5.2.5 Suelos, página 4 del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" se cita lo siguiente: "Esta descripción permitió el establecimiento de la "Capacidad de uso" de cada unidad, concepto que permite la sistematización de los suelos según su capacidad productiva, ya sea agrícola, pecuaria, forestal o bien para la conservación de la vida silvestre o de cuencas hidrográficas". Sin embargo el establecimiento de la capacidad de uso de los suelos se determina en base a su capacidad productiva, la que en las áreas de influencia del proyecto es prácticamente nula, por ello se indica la necesidad de realizar un estudio más acabado en cuanto a la componente ambiental y ecosistémica que representan los suelos en todo el territorio.

Respuesta 11.1.244:

Se considera que el Capítulo 5 de Línea de Base Ambiental sección 5.2.5 Suelos, presentado por el Titular en el EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", cumple con lo solicitado por la letra g) del Artículo 12.- del Párrafo 1° Del Estudio de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01).

Cabe señalar que la caracterización de suelos, se llevó a cabo aplicando un criterio integrador entre el suelo y otras componentes ambientales, considerando al suelo como un componente ecosistémico y no como un elemento aislado o desvinculado de su contexto. En consecuencia, se realizó una descripción de la morfología, aspectos de pedogénesis, clasificación, geomorfología y variables físico-químicas, complementada con aspectos ecosistémicos en los que el suelo es un factor fundamental.

La caracterización edáfica se complementó con la elaboración de una cartografía temática, en la cual se graficaron unidades homogéneas de suelos, definidas principalmente por su geomorfología, materiales de origen y secuencia de horizontes genéticos. Los tipos de unidades resultantes correspondieron a Series y Fases (ambas corresponden a un nivel de detalle que permite diferenciar suelos por su secuencia de horizontes y rasgos morfológicos particulares), Asociaciones (corresponden a un nivel de detalle intermedio - bajo, donde hay varios tipos de suelos con un patrón general) y Misceláneos, además de otras unidades particulares como terrenos urbanos, cajas de ríos, sectores mineros, comerciales, áridos, entre otros.

El detalle de cada unidad se llevó a fichas descriptivas, con su respectivo registro fotográfico, adjunto en el Anexo 5.2.5-B del Capítulo 5 sección 5.2.5 del EIA presentado.

Como señala el Titular en las conclusiones del Capítulo de Línea de Base Ambiental de Suelo (Capítulo 5 sección 5.2.5), existe la presencia de terrenos a los cuales no se le asigna Capacidad de Uso, por cuanto el suelo no existe o sus características físicas y químicas presentan un grado de alteración tal que sus características originales no existen y corresponde a cajas de ríos, zonas urbanas, salares, lago y/o lagunas, terrenos con actual desarrollo de actividades mineras, zona de extracción de áridos, tranques y océano.

11.1.245 En el EIA del proyecto, capítulo 5.2.5 Suelos, página 52 se menciona que todos los suelos reconocidos presentan un escaso desarrollo pedogenético, el cual está condicionado por la aridez y por constantes procesos de adiciones y remociones. Sin embargo se hace necesario no solo determinar la capacidad agrícola de los suelos, debido a que en el caso de esta comunidad su actividad económica es la criancería, por ello es de prioridad realizar un estudio del enlace ecosistémico que constituye el suelo para todo el territorio.

Respuesta 11.1.245:

Como se indicó en la respuesta 11.1.244, la caracterización de suelos, se llevó a cabo aplicando un criterio integrador entre el suelo y otras componentes ambientales, considerando al suelo como un componente ecosistémico y no como un elemento aislado o desvinculado de su contexto. En consecuencia, se realizó una descripción de la morfología, aspectos de pedogénesis, clasificación, geomorfología y variables físico-químicas, complementada con aspectos ecosistémicos en los que el suelo es un factor fundamental.

La caracterización edáfica se complementó con la elaboración de una cartografía temática, en la cual se graficaron unidades homogéneas de suelos, definidas principalmente por su geomorfología, materiales de origen y secuencia de horizontes genéticos. Los tipos de unidades resultantes correspondieron a Series y Fases (ambas corresponden a un nivel de detalle que permite diferenciar suelos por su secuencia de horizontes y rasgos morfológicos particulares), Asociaciones (corresponden a un nivel de detalle intermedio - bajo, donde hay varios tipos de suelos con un patrón general) y Misceláneos, además de otras unidades particulares como terrenos urbanos, cajas de ríos, sectores mineros, comerciales, áridos, entre otros.

El detalle de cada unidad se llevó a fichas descriptivas, con su respectivo registro fotográfico, adjunto en el Anexo 5.2.5-B del Capítulo 5 sección 5.2.5 del EIA presentado.

En las conclusiones del Capítulo 5 sección 5.2.5 de Línea de Base Ambiental, el Titular señala que, hay otros suelos relevantes que corresponden a los de la zona del río Turbio, ocupados por comunidades Colla, los cuales presentan una serie de secuencias estratificadas de materiales orgánicos y los suelos descritos en el valle del río Jorquera, que presentan una pedogénesis singular. De ambos suelos no existen referencias bibliográficas nacionales, representando un interés particular para la pedología.

Es importante señalar que el Titular consideró los resultados de esta Línea de Base Ambiental para realizar la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 6).

11.1.246 En el Capitulo 5.2.5 suelos, página 52 se indica: "En dicho contexto, únicamente los suelos de vegas y bofedales presentan una pedogénesis particular y limitada geográficamente, la cual es parte de ecosistemas dinámicos, frágiles, y escasos que deben ser preservados". Si bien es cierto se menciona que estos suelos deben ser preservados, no se hace referencia a la forma en que dichos suelos serán conservados. Por ello es necesario el desarrollo de un plan de conservación de suelos que contengan vegas y bofedales.

Respuesta 11.1.246:

Considerando los resultados obtenidos con el levantamiento de información de Línea de Base Ambiental de Suelo y de Flora y Vegetación (sección 5.2.5 y 5.3.2, respectivamente); ambos presentados en el EIA "*Optimización de Proyecto Minero Cerro Casale*"; el Titular realizó la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo6), encontrando que para el componente suelo no existen impactos significativos que ameriten de un Plan de Medidas; sin embargo tomando en cuenta la presencia de vegas y bodefales y que tal como señala el Titular, la singularidad biológica de estos tipos de formaciones vegetales radica en que se encuentran acotadas a una conjunción de condición edáfica e hídrica particulares que les permite mantener una alta productividad biológica en ambientes extremadamente poco productivos como son las estepas y desiertos alto andinos. Junto con ello, las vegas y humedales cumplen funcionalidades de ecosistemas fuente de biodiversidad y "pool" genético; corredores biológicos (especialmente para aves migratorias) y reguladores de ciclos hidrológicos.

Para este último caso es que el Titular identificó como impacto la Pérdida de Flora y Vegetación (FV1), el cual se origina en la etapa de **construcción** y perdura durante toda la etapa de operación del Proyecto, ya que es provocado fundamentalmente por las actividades de excavación y nivelación del terreno (movimientos de tierra), que son indispensables para construir las distintas obras asociadas a la optimización de procesos, la actualización de áreas de servicio, la incorporación del sistema de transmisión y distribución eléctrica y Optimización de Ductos.

Para este impacto, el Titular presentó las siguientes medidas de mitigación:

- Limitación de áreas de Intervención
- Establecimiento de áreas de restricción y protección
- Medidas de manejo generales y educación ambiental
- Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas
- Plan de Rescate y Relocalización de Arbustos

Además de las siguientes Medidas para Compensar dicho Impacto:

- Implementación de vivero para arbustos.
- Recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas.

Adicionalmente, el Titular establece un Plan de Seguimiento para cada una de las medidas del Plan de Mitigación. Estos planes de seguimiento se presentan con mayor detalle en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental.

Cabe señalar que el Titular entrega en la pregunta 6.5.14 una Tabla generada por el cruce con Áreas de Intervención v/s Formaciones Vegetales y Ambientes de Fauna, además de aceptar

en la pregunta 9.4.1 un Plan de Seguimiento para los impactos provocados a la vegetación azonal hídrica en el sector Casale (Cuenca Río Nevado).

Como se indica en la respuesta 6.6.2, los sectores de vega que serán atravesados por ductos y caminos, se detallan en los siguientes planos:

- 6.6.2-1 Concentraducto LAT Cardones
- 6.6.2-2 Cuenca Río Nevado.
- 6.6.2-2-1 Aerodromo.
- 6.6.2-2-2 Cam_Acceso.
- 6.6.2-2-3 Acueducto La Gallina.
- 6.6.2-3 Acueducto.
- 6.6.2-4 LAT Coipa.

Es importante mencionar que el Titular se compromete; respuestas 7.9.6, 7.9.9 y 7.9.15; a que el material colectado como parte del Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas, será posteriormente dejado a disposición de Jardines Botánicos o Banco de Semillas que la autoridad designe para la realización de los esfuerzos de conservación ex situ.

Como Compromiso Voluntario (Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental), el Titular establecerá un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale, que cuenta con programas de Investigación y Monitoreo Posibles de Ser Desarrollado.

Entre las actividades se encuentran:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción)
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación)
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción)
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación (Construcción)
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción)

Para Seguimientos se proponen:

- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación)
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación)
- Seguimiento de flora relocalizada (Operación)

- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación)
- Seguimiento de carnívoros (Operación)
- Seguimiento de biodiversidad (Operación)
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación)

Y entre las Investigaciones de largo plazo:

- Plan piloto de mejoramiento de vegas, orientado a la vega Piuquenes y con base en un refugio al ingreso del área protegida. (Operación)
- Plan de seguimiento fenológico de especies con poca información. (Operación)

Finalmente se debe indicar que para el desarrollo de estas actividades se requiere contar con un refugio/mini laboratorio base completamente equipado en el área protegida.

11.1.247 El EIA del proyecto carece de un estudio al tipo de roca existente presente en el sector, el cual permita determinar las características de permeabilidad del terreno.

Respuesta 11.1.247:

Se deduce de la pregunta que la consulta es referida al sector del río Nevado y tienen relación con la potencialidad de infiltración de contaminantes aguas abajo del proyecto minero.

A este respecto se destaca que el proyecto presenta para este sector un completo plan de manejo de aguas durante las distintas etapas del Proyecto que ha sido presentado en el capítulo Descripción de Proyecto, en los puntos 2.3.6, 2.4.5, 2.5.5, 2.6.2.5 y en los Anexos 2-F, 2-I y 2-J.

Estos estudios están basados, entre otros componentes, en las distintas estratigrafías presentes en el área para el diseño adecuado de todas las obras/actividades que permiten al proyecto asegurar que todas las infiltraciones serán retenidas y recirculadas a proceso en el área del sistema de infiltraciones diseñado para tal efecto.

Por último, en la línea de base de geología, también se ofrece información estratigráfica que contribuye, además, a la definición de potenciales impactos sobre el medio ambiente.

11.1.248 En el Resumen Ejecutivo del Proyecto, página 12, punto 5.2.1."Fauna vertebrados terrestres", se indica que "Las obras del Proyecto recorren diferentes ambientes, desde la costa hasta el altiplano, identificándose un total de 152 especies diferentes. De estas, dos se encuentran clasificadas con problemas de conservación de acuerdo al D.S. 75/2005 y decretos posteriores. Así mismo, 35 especies, vale decir un 23,03%, se encuentran clasificadas en algún estado de conservación de acuerdo al reglamento de la Ley de Caza...". Además en el Resumen Ejecutivo se señala que Cardones-Casale son los que cuentan con una mayor riqueza de especies, con 77 y 89 especies detectadas respectivamente. El subsector Piedra Pómez, por su parte, es el de menor diversidad con el registro con tan solo seis especies. Los sectores de mayor fragilidad,

de acuerdo a especies en conservación, son: Piedra Pómez, principalmente por los subsectores Laguna Verde y Maricunga–Río Lamas con 36 y 30,61% del total de especies detectadas en categoría de conservación; acueducto con un 32,56% de las especies detectadas en categoría de conservación; y LAT La Coipa con 31,71% del total de especies detectadas en categoría de conservación. Para el caso del D.S. 75/05, ningún sector supera las dos especies en categoría de conservación". Sin embargo, este estudio no especifica planes de seguimiento para evitar un eventual daño a las especies que se encuentran con problemas de conservación. Se solicita por tanto realizar un estudio donde se indique los sectores de mayor concentración de especies de flora y fauna en extinción y asimismo dar protección estos lugares determinando nuevos sitios a modificar.

Respuesta 11.1.248:

El Plan de Seguimiento Ambiental del Proyecto, tiene por finalidad asegurar, que las variables ambientales relevantes que dieron origen al Estudio de Impacto Ambiental (EIA) evolucionan según lo establecido en el Proyecto (artículo 63 del RSEIA).

Los objetivos principales del programa de seguimiento son los siguientes:

- Verificar la efectividad de las medidas de mitigación, reparación y/o compensación propuestas.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables; y
- Verificar que cualquier reacción que se tome frente a un efecto imprevisto permita controlar dicho efecto, aplicando adecuadamente las medidas o acciones que sean consideradas pertinentes, según corresponda.

Para este EIA; "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"; se presentó Plan de Medidas de Mitigación para el Impacto FA1: Afectación de hábitat para fauna y FA2: Pérdida de hábitat de poblaciones de fauna terrestre; además del Plan de Medidas de Compensación del Impacto FA1. Cabe señalar que para la predicción y evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 6 del EIA mencionado), no se consideraron los resultados obtenidos en la Línea de Base de Fauna de Vertebrados Terrestres (Capítulo 5, sección 5.3.1) del subsector Maricunga – Río Lamas y Subsector Laguna Verde, ya que el proyecto no considera ejecutar obras que afecten la Fauna de esos subsectores.

Respecto a los Planes de Seguimiento para el componente fauna, se presentaron los mencionados a continuación:

a) Para Impacto FA1: Afectación del hábitat de la fauna.
   - Plan de Seguimiento al establecimiento y limitación de áreas de restricción y protección.

b) Para Impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre.
   - Plan de Seguimiento rescate y relocalización de especies de reptiles.

- Plan de Seguimiento rescate y relocalización de micromamíferos no fosariales.
- Plan de Seguimiento rescate y relocalización de Vizcachas.
- Plan de Seguimiento desplazamiento de cururos.
- Plan de Seguimiento para la habilitación de atraviesos para la fauna.
- Plan de Seguimiento de la capacitación conductores.
- Plan de Seguimiento construcción de ductos (acueductos y concentraducto).
- Plan de Seguimiento de Guanaco (*Lama guanicoe*), el cual será concordante con el Plan Nacional de Conservación del Guanaco (CONAF, 2010) (respuesta 7.8.6).

El detalle de cada plan de seguimiento se encuentra en el Capítulo 8 – Plan de Seguimiento Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" y de las Medidas de Mitigación y Compensación asociadas a los planes, en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental del mismo EIA. Además en la respuesta 9.3.5, se puede obtener información adicional más detallada del Plan de Seguimiento de Guanaco (Polígonos que serán afectados, polígonos donde se realizarán los seguimientos, descripción de poblaciones actualmente identificadas, descripción clara de la medida y objetivos, detalle de la metodología, metodología para determinar patrones de desplazamiento, definición en meses de la puesta en marcha del seguimiento y duración del seguimiento)

Como indica el Titular en la respuesta 7.8.14, la efectividad de la medida será evaluada en los monitoreos de fauna relocalizada.

- Posterior a la liberación de individuos se realizarán monitoreos cuyo objetivo serán:
- Evaluar el establecimiento de los individuos en las áreas de liberación mediante observación de la presencia o ausencia de individuos marcados.
- Evaluar la integridad de las áreas de liberación.

Es importante mencionar que el Titular, presentó en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, Compromisos Voluntarios, que incorpora programas de Investigación y Monitoreo posibles de ser desarrollados. Entre los seguimientos, se deberá desarrollar en el área de manejo propuesta, lo siguiente:

- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación)
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación)
- Seguimiento de flora relocalizada(Operación)
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación)
- Seguimiento de carnívoros (Operación)
- Seguimiento de biodiversidad (Operación)

- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación)

Además, se consideran los siguientes programas de investigación de largo plazo:

- Plan piloto de mejoramiento de vegas, orientado a la vega Piuquenes y con base refugio al ingreso del área protegida. (Operación)
- Plan de seguimiento fenológico de especies con poca información. (Operación)

11.1.249 Es necesario el desarrollo de estudios dirigidos a las especies vegetales en categoría de conservación, principalmente en aquellas que se encuentran categorizadas como insuficientemente conocidas, las cuales se encuentran muy representadas dentro de los listados de especies plasmados en el EIA del proyecto, en los distintos sectores del proyecto Casale.

Respuesta 11.1.249:

Los especialistas en el componente de flora y vegetación, recomendaron una serie de acciones que tienen relación con actividades que, no estando asociadas con impactos significativos, contribuyen y mejoran las relaciones entre el Proyecto, el entorno y comunidades en donde se inserta; y se entienden como compromisos voluntarios que CMC asume como parte integral de su Proyecto.

Respecto al componente de flora y vegetación se encuentran los siguientes programas de Investigación y Monitoreo Posibles de Ser Desarrollados:

En el área de protección y manejo deberán desarrollarse las siguientes actividades:

- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas (Fase Operación).
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Fase Construcción).

En el área de manejo propuesta deberán desarrollarse los siguientes planes de seguimiento:

- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Fase Operación).
- Seguimiento de flora relocalizada (Fase Operación).
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Fase Operación).

Adicionalmente se propone el desarrollo de los siguientes programas de investigación de largo Plazo:

- Plan piloto de mejoramiento de vegas, orientado a la vega Piuquenes y con base en un refugio al ingreso del área protegida (Fase Operación)
- Plan de seguimiento fenológico de especies con poca información (Fase Operación)

El detalle de lo anteriormente mencionado se encuentra en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental sección 7.6 Compromisos Voluntarios del EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*".

11.1.250 En el capítulo 5.3.1, pagina 103, se indica un listado de especies de faunas. Listados que son incompletos e inexactos, se mencionan varias especies de roedores que deben ser analizados en términos de sus características biológicas, por ejemplo Abrocoma cinérea y Ctenomys fulvus, esto porque no se tiene certeza sobre la categoría taxonómica a la que realmente pertenecen.

Respuesta 11.1.250:

Entre los componentes descritos en el Capítulo 5 – Línea de Base Ambiental del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", se encuentra la Fauna Terrestre Vertebrados (sección 5.3.1 del Capítulo y EIA mencionado).

Los resultados presentados en dicho Capítulo corresponden a la información levantada en terreno durante las campañas estacionales desde otoño 2009 hasta otoño de 2011. Campañas que fueron realizadas por Cedrem Consultores.

La metodología utilizada corresponde en primera instancia a la determinación de sitios de interés para la fauna a nivel regional a través de una Revisión Bibliográfica. A nivel general y particular se delimitaron unidades para la fauna (biogeográficas de estudio). También se definió el tipo de muestreo (aproximación al muestreo preferencial estratificado) y puntos de muestreo; esto último considerando: localización dentro del área de estudio, representatividad del ambiente a caracterizar, homogeneidad espacial en los atributos que definen al ambiente a caracterizar en el área definida, ubicación geográfica de los diferentes ambientes y posibilidad de acceso. La metodología también consistió en planificar campañas de terreno, con el fin de caracterizar el componente fauna por grupo taxonómico y verificar los ambientes de fauna predefinidos. Además, se realizará el análisis de datos: riqueza total de especies por ambientes y por muestreo estacional; abundancia, densidad y composición de especies por ambiente y por campaña; estado de conservación, grado de antropización y clasificación de la fauna en términos de endemismo biogeográfico y estado de conservación. Finalmente, se incluye la cartografía de fauna.

Respecto al estado de conservación de las especies detectadas en las campañas de terreno, estos fueron determinados de acuerdo a los listados oficiales. Primero se revisaron los decretos supremos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES), los que oficializan los procesos de clasificación de especies silvestres según su estado de conservación desde el año 2005 de acuerdo al Reglamento de clasificación de las especies (Decreto Supremo 75/2005 del MINSEGPRES). Los siguientes Decretos, son los listados publicados en el diario oficial hasta el momento de presentación de esta línea base:

- Decreto Supremo N° 151/2007

- Decreto Supremo N° 50/2008
- Decreto Supremo N° 51/2008
- Decreto Supremo Nº 23/2009

En el caso de que la especie no se encuentre aún clasificada por ninguno de estos decretos, entonces se utilizó la clasificación del Reglamento de la Ley de Caza7 (D.S. 05/1998 y actualizaciones).

Se incorpora además el listado de fauna declarada como Monumento Natural en el D.S. 02/2006 del Ministerio de Agricultura.

En cuanto a las especies *Abrocoma cinérea* y *Ctenomys fulvus,* fueron catalogadas por la Ley de Caza, como Inadecuadamente/Insuficientemente conocida y vulnerable, respectivamente.

Para mayor detalle, se sugiere revisar el Capítulo 5 – Línea de Base Ambiental, sección 5.3.1 Fauna Terrestre Vertebrados.

11.1.251 La presencia del Cóndor en la zona altoandina del proyecto obliga a analizar con detención su situación. Esta especie, protegida por ley en Chile y Argentina, ha estado disminuyendo progresivamente sus ejemplares. En Atacama es muy poco el conocimiento que se tiene de ella, por lo que se recomienda hacer estudios sobre sus lugares de nidificación y si hay alguna cercanía con el proyecto en cuestión, específicamente las construcciones de las líneas de alta tensión, ya que se tiene registrado un caso de electrocución en la zona altoandina de la comuna de Tierra Amarilla.

Respuesta 11.1.251:

La Línea de Base Ambiental de Fauna Terrestre Vertebrados, Capítulo 5 y sección 5.3.1, del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, identificó la presencia del Cóndor (*Vultur gryphus*) en el sector Acueducto, Casale, LAT-La Coipa, LAT-Cardones – Casale, Concentraducto, LAT Cardones – Concentraducto andino. Dicha especie fue clasificada con Categoría de Conservación “Vulnerable” de acuerdo a la Ley de Caza y declarada Monumento Natural.

El Cóndor (*Vultur gryphus*) fue incluida en la etapa de Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 6), debido a que se identificó en aquellas áreas que se verán afectadas por algunas obras del Proyecto. En el Capítulo 6, sección 6.2.5.2.1 Fauna, es posible encontrar con mayor detalle los resultados de la Evaluación de Impactos.

Dentro de los Impactos identificados en la evaluación, se tiene el FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna, el cual está asociado a la presencia de líneas de transmisión eléctrica, las que si bien no constituyen barreras para el desplazamiento de la fauna, sí constituyen un atractivo y un riesgo para el caso de las aves, lo que supone una probabilidad de mortalidad, ya sea por colisiones con los cables durante el vuelo o por electrocución al contactar dos

conductores a la vez. Este tipo de impactos se puede manifestar durante la operación de la LAT La Coipa – Piedra Pómez y LAT Cardones – Cuenca Río Nevado.

Para mayor información sobre la relación entre la avifauna en general y las Líneas de Alta Tensión, se sugiere revisar la respuesta de la observación 6.7.7 del presente Adenda.

11.1.252 Otra especie que puede recibir impactos importantes es la vizcacha, especie de roedor de la Familia Chinchillidae, de gran tamaño en relación al resto de los roedores, esta especie se encuentra en estado de conservación. Existen varias poblaciones identificadas dentro del proyecto en cuestión, en distintas zonas de influencia. Consideramos que se debe evaluar particularmente a esta especie en torno a sus niveles de estrés por el ruido de vehículos que intervendrán en las faenas. Esta situación de estrés puede afectarlas en términos de su reproducción y alimentación, al estar aisladas unas de otras, y al ser su hábitat particulares muy reducidos, entonces aparece como altamente probable su extinción local. ¿Qué responde el titular ante la posibilidad de conservar el hábitat de ellos y realizar una evaluación de factibilidad económica y determinar otras zonas de intervención?

Respuesta 11.1.252:

Para evaluar el impacto de ruido sobre la fauna; consecuencia de las actividades a desarrollar en el Proyecto, se determinó el área de influencia del Proyecto, y dentro de ésta los lugares sensibles a ruido cercanos al componente y que se encuentren próximos al emplazamiento del proyecto o instalaciones cercanas, ubicando de esta forma los puntos de medición. En estos puntos se efectuaron mediciones de los Niveles de Presión Sonora en horario diurno y nocturno, a fin de caracterizar el entorno sonoro al que se encuentran actualmente expuestos. El procedimiento de medición quedó establecido en el Decreto Supremo Nº 146/97 del MINSEGPRES.

Luego se realizó la modelación de ruido, cuya metodología se basó en la normativa ISO 9613 que utiliza los principios de atenuación divergente junto a atenuación extra introducida por obstáculos y atenuación por aire. Las variables de entrada del modelo, son las potencias sonoras de las fuentes de ruido para cada etapa contemplada.

La modelación se realizó para los niveles de presión generados en la Etapa de Construcción por:

- Frentes de trabajo de Construcción de Acueducto – Concentraducto –LAT – Instalaciones.
- Tronaduras Construcción LAT e Interior Mina.
- Flujo Vehicular – Rutas de Acceso a Zona de Proyecto.

Y los generados en la Etapa de Operación por:

- Instalaciones y Fuentes Fijas.
- Flujo Vehicular – Rutas de Acceso a Zona de Proyecto.

- Aeródromo.

En el caso de la evaluación de fauna, se tomó en cuenta la normativa de la EPA - *Effects of Noise on Wildlife and other animals* – Para evaluación de efectos en la Fauna. Cabe señalar que el efecto del ruido en la fauna silvestre, y la fauna en general, cuenta con una nutrida pero poco accesible bibliografía resultado de numerosas investigaciones y estudios elaborados por universidades y centros de estudio tanto de EEUU como de Europa; sin embargo aún no existen normativas que regulen la emisión de fuentes de ruido a partir de la respuesta animal ante el ruido, con valores máximos para cada especie y sus características; tampoco existen otros antecedentes de normativas de ruido sobre fauna altoandina (respuesta 6.7.9).

En el caso del impacto del ruido sobre la fauna nativa específicamente para el área aledaña al aeródromo, el Titular indica en la respuesta 6.7.2 que según bibliografía especializada[65], las observaciones en aves sugieren que estas se adecuan rápidamente a eventos de este tipo. Esto se comprobó mediante la observación en la isla Piney de Carolina del Norte, Estados Unidos y por estudios experimentales diseñados para examinar los patrones de actividad y pulso de los individuos expuestos a niveles de ruido simulados de aeronaves.

De esta forma y los valores encontrados en el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.2.2 Ruido y Vibraciones y a la información obtenida en la modelación de ruido (Anexo 6-A Predicción y Evaluación de Ruido y Vibraciones), se identificó el Impacto RU1: Aumento de los niveles de presión sonora, asociado al Transporte de personal, insumos y productos durante la Fase de Construcción y Operación. Para el cual se determinaron las siguientes medidas (Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental sección 7.2 Plan de Medidas de Mitigación):

- Reducción de velocidad: durante etapa de construcción y operación.
- Pantalla Acústica: durante etapa de construcción.

Además como compromiso voluntario, se encuentra el Convenio con la Dirección Regional de Vialidad para ejecutar las obras de mejoramiento vial de las rutas de acceso al Proyecto, el cual deberá contemplar entre sus elementos: Control y Seguridad especialmente en aquellas áreas donde se deba reglamentar la velocidad de circulación debido a posibles impactos en la calidad del aire y el ruido sobre los receptores sensibles ubicados en torno a la ruta.

También, de acuerdo a lo que se señala en el Capitulo 7 Plan de Manejo Ambiental sección 7.6 Compromisos Voluntarios), se compromete el establecimiento de un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale para asegurar el éxito de medidas de mitigación y compensación como el rescate y relocalización de fauna en categorías de conservación, entre otras.

En ese contexto es que el uso de un área donde pueda confluir total o parcialmente la implementación de estas actividades, permitiría facilitar el manejo de una zona única, valorizar

[65] An overview of Studies to Assess the Effects of Military Aircraft Training Activities on aterfowl at Piney Island, North Carolina - Fleming, Dubovsky, Collazo, Temple, Conomy.

esa área incluyendo además otras actividades compensatorias como manejo y mejoramiento de vegas, estudios sobre poblaciones de guanacos y felinos entre otras actividades complementarias.

Con ese objetivo, se establecieron criterios de búsqueda de alternativas de áreas de manejo en la zona cordillerana cercana al proyecto y que presentaran similares condiciones geográficas y ecológicas. Así, se preseleccionaron tres sectores de los cuales se seleccionó el área de la subcuenca del río La Gallina como mejor alternativa.

Estos criterios de búsqueda corresponden a:

- Descripción del Área
- Análisis Preliminar
- Análisis de propiedad de las áreas
- Análisis de presencia de territorios indígenas
- Posibilidad de contar con derechos de agua, necesario en la implementación de las distintas actividades relacionados con la vegetación, flora, y fauna.

11.1.253 No se menciona en el EIA a la especie Chinchilla Chinchilla, ni siquiera como especie potencialmente ubicable en la zona. Asimismo, no se indica que las siguientes especies deben ser cuidadosamente analizadas; lagarto de Rosenmann (Liolaemus rosenmanni), Cóndor (Vultur gryphus), Halcones (Falco femoralis y Falco peregrinus), Aguilucho (Buteo polyosoma), Flamencos (Phoenicoparrus andinus, P. jamesi y Phoenicopterus chilensis), Chululo (Ctenomys fulvus), Guanaco (Lama guanicoe), Zorro culpeo (Lycalopex culpaeus), Vizcacha (Lagidium viscacia), Chinchilla (Chinchilla chinchilla), Gato Colo-Colo (Lynchailurus colocolo). Especies no estudiadas en el EIA del proyecto. ¿Qué responde el titular ante esto de realizar, un estudio de ello y proteger su hábitat?

Respuesta 11.1.253:

El Titular aclara que se debe atender que el área de estudio definida para la elaboración del la línea de base ambiental del EIA, incluyó los siguientes sectores de estudios, que además se grafican en la Figura 11-57:

- Sector Piedra Pómez (conteniendo además los subsectores Piedra Pómez, Maricunga - Río Lamas y Laguna Verde),
- Sector Acueducto,
- Sector Casale,
- Sector LAT La Coipa,
- Sector LAT Cardones-concentraducto Andino
- Sector LAT Cardones - Casale,

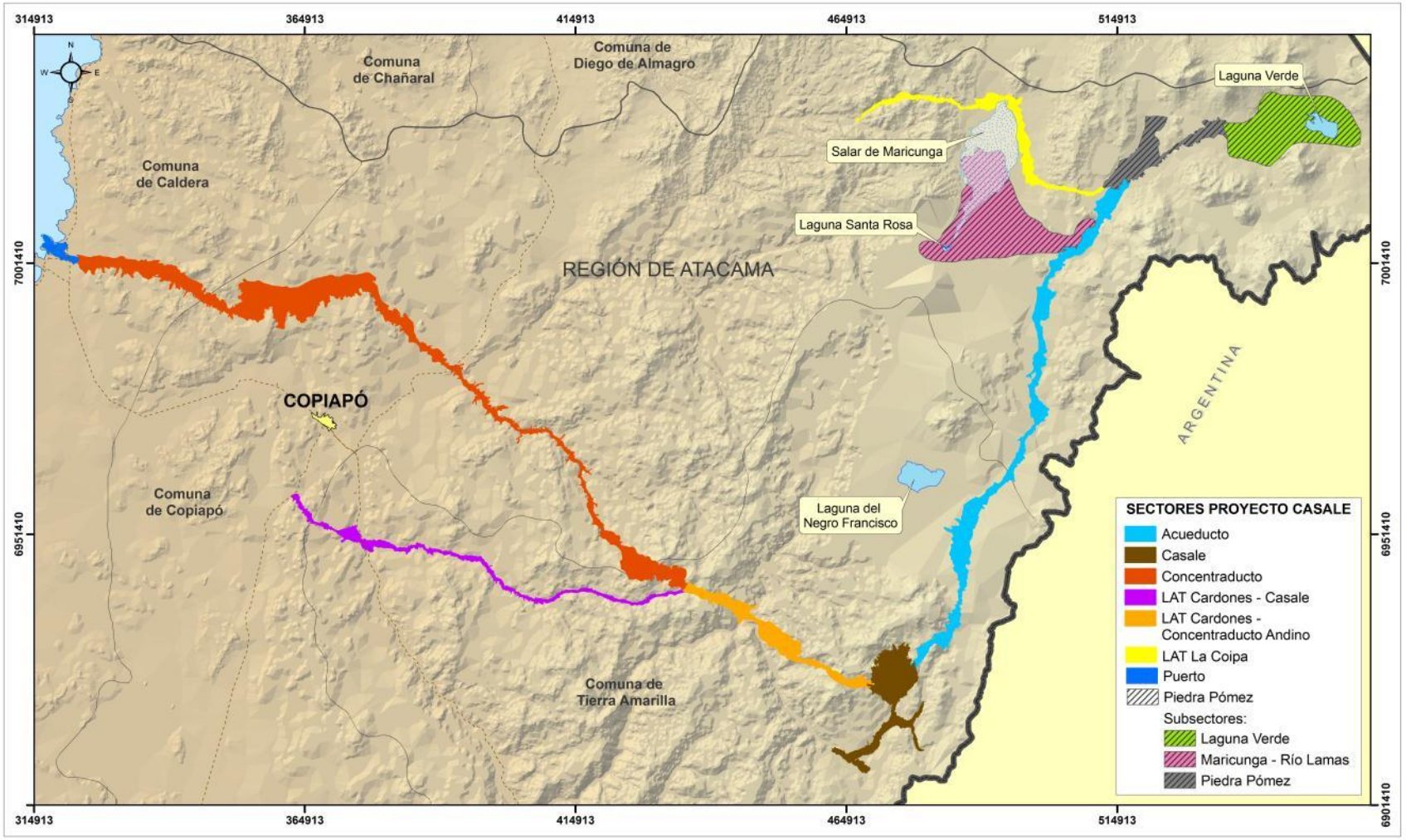
- Sector Concentraducto, y
- Sector Puerto (con planta de filtrado),

En cada uno de estos sectores de estudio se realizaron campañas de identificación y muestreo de fauna, con la finalidad de caracterizar los distintos grupos taxonómicos presentes en las áreas a intervenir por el Proyecto y verificar los ambientes de fauna predefinidos. Para ello se realizaron campañas estacionales regulares entre otoño del 2009 hasta otoño del 2011, planificadas según las características del área a muestrear, las condiciones de acceso y necesidades requerida para cubrir todas las áreas que potencialmente pudiera intervenir el proyecto.

Durante la realización de esas campañas de muestreo e identificación de fauna, se pudo registrar la presencia de las siguientes especies: Lagarto de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*), Cóndor (*Vultur gryphus*), Halcones (*Falco femoralis* y *Falco peregrinus*), Aguilucho (*Buteo polyosoma*), Flamencos (*Phoenicoparrus andinus*, *P. jamesi* y *Phoenicopterus chilensis*), Chululo (*Ctenomys fulvus*), Guanaco (*Lama guanicoe*), Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), Vizcacha (*Lagidium viscacia*) y. Dicha información se encuentra descrita latamente en la sección 5.2.3 Línea de Base Ambiental - Fauna Terrestre y Vertebrados del Capítulo 5 del EIA. En cuanto la especie Gato Colo-Colo (*Lynchailurus colocolo*) y *Chichilla Chinchilla*, tras las campañas regulares de muestreo de fauna, no se registraron individuos de esas especies en el área de estudio, ya sea por evidencias directas e indirectas.

En el caso particular de la especie *Chichilla Chinchilla* y dando cumplimiento al requerimiento planteado por la Autoridad en la consulta 5.9.1 del presente Adenda, Cedrem Consultores realizó una campaña especial para la detección del hábitat de Chinchillas entre el 11 y 17 de Octubre de 2011, a través del registro de evidencias indirecta, trampas vivas y cámaras trampas, en torno al área de influencia del acueducto, donde no se obtuvo registro positivo de esta especie, pero si de otros micromamíferos. Para el caso la metodología utilizada, el período de estudio y resultados de esta campaña, se detallan en el Anexo 5.9.1 “Prospecciones en Terreno de Hábitat de *Chinchilla chinchilla*” del presente Adenda.

Figura 11-57. Área de estudio y sectores del proyecto Minero Cerro Casale



11.1.254 En el EIA del proyecto, capítulo 6 desde la página 66 hasta la 77, se presenta en forma desagregada la evaluación de los componentes fauna, flora y vegetación que pueden ser impactados por la ejecución del proyecto, se hace un análisis por sector según lo indicado en el capítulo 5.3.1 línea de base fauna de vertebrados terrestre. Si bien, en el EIA del proyecto se reconoce la perdida de los hábitat de poblaciones de fauna terrestre durante la fase de construcción, por movimientos de tierras en instalaciones de obras permanentes, excavaciones, remoción de terreno asociado por áreas de servicios, incorporación del sistema de transmisión eléctrica, optimización de ductos y obras asociados al plan integral de manejo de agua, la pérdida de lugares de refugio, reproducción y alimentación de fauna terrestre y la posible mortalidad directa de algunos individuos y/o la emigración de algunas especies del área intervenida por el proyecto, no se presenta un estudio de los hábitat con mayores impactos para la fauna y la flora como tampoco se especifica la protección de las especies en peligro de extinción, ni mucho menos alternativas de lugares donde el hábitat es menos impactado.

Respuesta 11.1.254:

Durante el levantamiento de información para la Línea de Base Ambiental, se detectaron especies de fauna y flora, cuyos resultados se presentan en detalle en el Capítulo 5 “Línea de Base Ambiental” sección 5.3.1 “Fauna Terrestres Vertebrados” y sección 5.3.2 “Flora y Vegetación Terrestre” del EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”.

Para la evaluación de impactos de ambas componentes, se utilizaron las especies que se encuentran en alguna Categoría de Conservación (para fauna: D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09, D.S. Nº 75/05, D.S. Nº 23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de la Ley de Caza Nº 19.473 y su Reglamento establecido a través del D.S. Nº 5/1998. Para flora: (D.S. Nº 366 de 1944 del Ministerio de Tierras y Colonización y el D.S. Nº 151/07, el D.S. Nº 50/08, el D.S. Nº 51/08 y el D.S. Nº23/09 todos del Minsegpres), junto con la clasificación de especies realizadas en otros listados nacionales, como el “Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile” (Benoit, 1989), y el Libro Rojo de la Región de Atacama (Squeo et al., 2008).

En tanto que, para la predicción de los impactos sobre la vegetación (formaciones vegetales) se consideró las características estructurales del ecosistema y sus atributos de singularidad. Así, en toda el área del Proyecto, las formaciones vegetales que reúnen esas condiciones de singularidad corresponden a las formaciones azonales de Vegas y humedales; y las formaciones del Desierto Florido.

De esta forma la calificación del impacto sobre la fauna, flora y vegetación, se realizó para todos los sectores intervenidos por el proyecto, exceptuando el subsector Marincunga – Río Lamas y Subsector Laguna Verde, donde el Proyecto no considera ejecutar obras que afecten la flora, vegetación y fauna de esos subsectores.

Como consecuencia de la calificación del impactos realizada en el Capítulo 6 “Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales” del EIA, para la componente ambiental fauna se

identificaron los siguientes impactos: FA1 Afectación del hábitat de la fauna, FA2 Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre, FA3 Perturbación acústica de fauna y FA4 Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna, mientras que para la componente ambiental flora y vegetación, se identificó el Impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación.

Considerando los impactos FA1 y FA2, en el Capitulo 7 “Plan de Manejo Ambiental” del EIA, se presentaron las medidas de mitigación para cada uno de ellos. En consecuencia para el Impacto FA1: Afectación de hábitat para fauna, se implementará:

- Limitación de Áreas de Intervención
- Establecimiento de áreas de restricción y/o protección para zonas con alto valor ecológico.
- Medidas de manejo generales y educación ambiental
- Habilitación de atraviesos para la fauna
- Cierre perimetral en aeródromo
- Capacitación conductores
- Medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos (acueductos y concentraducto)

Mientras que para el Impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre, se presentaron las siguientes medidas:

- Plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación (*Liolaemus juanortizi, Callopistes palluma, Liolaemus rosenmanni, Liolaemus atacamensis, Liolaemus bisignatus, Liolaemus patriciaiturrae, Liolaemus platei, Liolaemus isabelae, Liolaemus velosoi, Microlophus atacamensis y Philodryas chamissonis*).
- Plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales en categoría de conservación (*Abrocoma cinérea, Thylamys elegans, Thylamys pallidior*).
- Plan de rescate y relocalización de vizcachas (*Lagidium viscacia*).
- Desplazamiento de Chululos (*Ctenomys fulvus*), a traves del rescate y relocalización con el uso de cepos doble “0”..

En tanto que, para la componente ambiental Flora y Vegetación, se implementarán las siguientes medidas de mitigación relacionadas con el Impacto FV1 Afectación de hábitat para fauna (presentadas en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental):

- Limitación de áreas de Intervención
- Establecimiento de áreas de restricción y protección
- Medidas de manejo generales y educación ambiental

- Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas que incluye a las siguientes especies; *Maihueniopsis glomerata*, (Leoncito), *Eriosyce aurata* (Sandillón), *Eriosyce confinis* (Quisquito), *Copiapoa megarhiza* (Copiapoa) y *Eulychnia breviflora*.
- Plan de Rescate y Relocalización de Arbustos que incluye a las siguientes especies; *Adesmia glutinosa* (s/n), *Acantholippia trifid* (Rica-rica, Oreganillo), *Bulnesia chilensis* (Retama), *Nolana glauca* (s/n), *Pintoa chilensis* (Pintoa), *Adesmia argyrophylla* (s/n), *Balsamocarpon brevifolium* (Algarrobilla), *Buddleja suaveolens K* (Matico del Norte, Acerillo), *Senecio almeidae* (s/n), *Senecio eriophyton* (Chachacoma), *Heliotropium filifolium* (Heliotropo), *Krameria cistoidea* (Pacul) y *Cordia decandra* (Carbonillo).

Para la componente ambiental fauna se ha propuesto como medida de compensación para el impacto FA1: Afectación de hábitat para fauna lo siguiente:

- Plan de Seguimiento de Guanaco (*Lama guanicoe*), cuyo detalle se enuentra en Anexo 7.8.6 del presente Adenda.

A su vez, para la componente ambiental flora y vegetación se ha propuesto como medida de compensación para el impacto FV1: Pérdida de flora y vegetación, el Titular ha propuesto lo siguiente:

- Implementación de vivero para arbustos que incluye las siguientes especies; *Adesmia glutinosa* (s/n), *Acantholippia trifid* (Rica-rica, Oreganillo), *Bulnesia chilensis* (Retama), *Nolana glauca* (s/n), *Pintoa chilensis* (Pintoa), *Adesmia argyrophylla* (s/n), *Balsamocarpon brevifolium* (Algarrobilla), *Buddleja suaveolens K* (Matico del Norte, Acerillo), *Senecio almeidae* (s/n), *Senecio eriophyton* (Chachacoma), *Heliotropium filifolium* (Heliotropo), *Krameria cistoidea* (Pacul) y *Cordia decandra* (Carbonillo).
- Recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas con las siguientes especies; *Leucheria cf. Polyclados, Astragalus cf. Cruckshanksii, Astragalus vagus, Atriplex oreophila, Chaetanthera limbata, Festuca desertícola, Nicotiana petunioides, Phacelia pinnatífida* y *Pachylaena atriplicifolia*.

Adicionalmente el Titular ha propuesto los siguientes compromisos voluntarios para complementar la eficacia de las medidas propuestas para mitigar los efectos sobre el medio biótico:

- Un sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido para mitigar el impacto FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna.
- Homogeneizar el estándar de las medidas de mitigación y compensación para la componente ambiental Fauna, con el resto de las obras y actividades donde no se contemplaron medidas ambientales similares en la RCA Nº 14 de 2002 que aprobó el Proyecto Minero Aldebarán y que no son sujeto del presente EIA.

- Homogeneizar el estándar de las medidas de mitigación y compensación para la componente ambiental Flora y vegetación, con el resto de las obras y actividades donde no se contemplaron medidas ambientales similares en la RCA Nº 14 de 2002 que aprobó el Proyecto Minero Aldebarán y que no son sujeto del presente EIA.
- Establecimiento de un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale donde pueda confluir total o parcialmente la implementación de las medidas de mitigación, permitiendo facilitar el manejo de una zona única, valorizar esa área incluyendo además otras actividades compensatorias como manejo y mejoramiento de vegas, estudios sobre poblaciones de guanacos y felinos entre otras actividades complementarias.

Seguidamente en el Capítulo 8 “Plan de Seguimiento” del EIA, se señalan los distintos planes de monitoreo que ha propuesto el Titular, con la finalidad de medir la efectividad de las medidas de mitigación y compensación para el medio Biótico. Los planes de monitoreo corresponden a los siguientes:

- Plan de seguimiento rescate y relocalización de especies de reptiles.
- Plan de seguimiento rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales.
- Plan de seguimiento rescate y relocalización de Vizcachas (Lagidium viscacia).
- Plan de seguimiento desplazamiento de cururos (Ctenomys fulvus).
- Plan de Seguimiento de Guanaco (Lama guanicoe).
- Plan de seguimiento al rescate y relocalización de cactáceas (Maihueniopsis glomerata).
- Plan de seguimiento programa de viverización de arbustos (Senecio eriophyton).
- Plan de seguimiento a la recuperación de cubierta vegetal.
- Plan de seguimiento programa de semillero y enriquecimiento de herbáceas.

Adicionalmente, en el presente adenda el Titular incorporará los siguientes Planes de Seguimiento para las componentes ambientales bióticas:

- Plan de seguimiento de flamentos.
- Plan de seguimiento de Avifauna en LATs.
- Plan de seguimiento limnológico.

Respecto de las áreas de relocalización, estas áreas fueron definidas en un primer nivel, en base a la distribución altitudinal de las especies, sin embargo, a nivel de ambiente particular (“grano fino”) en que cada especie será liberada dentro de cada predio, estará determinado por la similitud a los lugares de origen de las especies (en cuanto a tipo de cobertura vegetacional, sustrato, pedregosidad etc.,). Por lo cual, los sitios de liberación serán georeferenciados de manera exacta una vez liberados los ejemplares, para facilitar el seguimiento en los monitoreos posteriores, como queda definido en el plan de seguimiento de fauna relocalizada.

Estas áreas están dentro del sector de estudio de la línea base de flora y fauna realizada para este Proyecto, por lo cual ya fueron caracterizadas y se cuenta con la información base de los tipos de vegetación y ambientes de fauna en el Capítulo 5 del EIA (Ver Planos 5.3.2.11 a 5.3.2.48 del EIA).

Tabla 11-49. Número de los polígonos Coordenadas centroide de los terrenos propuestos para relocalizar a lo largo del Proyecto

Nº Área	Coordenadas de referencia (centroide) WGS84		Sector obra del proyecto	Taxas a relocalizar	Sector Relocalización
1	431.686	6.940.393	LAT Cardones-Casale	Reptiles y Micromamíferos	Placetones 2
2	394.933	6.978.797	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. Paipote 1
3	470.930	6.912.891	Sector Casale	Reptiles	Llano Pastillas
4	472.340	6.915.644	Sector Casale	Reptiles	Río Nevado
5	474.244	6.916.893	Sector Casale	Reptiles y Micromamíferos	Tambería
6	423.139	6.949.158	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Romero norte
7	422.956	6.948.965	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Romero sur
8	323.615	7.002.182	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Costero
9	323.542	7.001.768	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Costero
10	479.329	6.920.764	Sector Mina	Reptiles y Micromamíferos	Río La Gallina
11	327.170	7.001.189	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Pampa Bellavista
12	399.669	6.973.432	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. San Miguel 1
13	400.950	6.972.338	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. San Miguel 2
14	401.979	6.972.336	Concentraducto	Reptiles y Micromamíferos	Qda. San Miguel 3
15	408.359	6.939.284	LAT Cardones-Casale	Reptiles y Micromamíferos	Valle Serna
16	433.380	6.940.455	LAT Cardones-Casale	Reptiles y Micromamíferos	Placetones 1

En síntesis, todos los antecedes presentados en esta réplica, permiten asegurar que el Titular ha caracterizado detallada y abundantemente los hábitat con mayores impactos para la flora y la fauna, junto con la medidas especificas para la protección de las especies en peligro de extinción y las alternativas de relocalización.

11.1.255 El EIA del proyecto, capitulo 5, no hace mención de estudios para la protección y conservación de especies como el guanaco. Sin embargo en el sector en donde se inicia la zona del campamento y a un costado del camino que va hacia el sector de la mina, se aprecian restos de guanacos muertos, como también se observa una pareja de guanacos en mal estado de salud, uno de los que presentaba problemas de salud, tenía graves dificultades para su desplazamiento, y se podía distinguir claramente en su ingle y ano costras provocadas por sarna. La disminución de las poblaciones de guanacos es evidente, y deben presentarse planes de protección y conservación para esta especie.

Respuesta 11.1.255:

Como indica el Titular en la respuesta 7.8.6, Se incorpora Plan de Seguimiento de Lama guanicoe (Anexo 7.8.6 Plan de Seguimiento Guanacos) el cual se define y articula en torno al Plan Regional de Conservación de esta especie en la Macrozona Norte, colaborando con dos de los objetivos estratégicos de este Plan Regional, consistentes en el desarrollo de líneas de investigación y de educación ambiental.

Este plan aportará importante conocimiento sobre su ecología, pudiendo ser considerada como especie icono del Proyecto.

Además, debido a que en el estudio de Línea de Base presentado en el EIA, se detectó un deterioro físico y patológico de algunos individuos de guanaco (lo cual coincide con los registros que posee el Servicio Agrícola y Ganadero para el año 2011), se propone realizar un estudio que permite conocer más sobre las condiciones sanitarias y los procesos patológicos que pudiesen estar afectando las poblaciones de guanacos de la ecorregión andina.

11.1.256 El proyecto y sus modificaciones intervendrán parcialmente siete vegas presentes en el área, producto de la construcción de algunas obras (aeródromo, acueducto La Gallina, empréstitos Río Nevado Nº3, entre otros), incluidas dentro de las áreas de pastoreo de la Comunidad Colla (capitulo 4, página 31)". Aún cuando se refiere en este punto a las alteraciones que provocará, no señala específicamente cuáles serán las medidas que adoptará para subsanar los mismos de manera inmediata y eficiente, el capitulo 6 hace referencia de esto indicando que el impacto es reversible pero no se indica la forma de subsanarlo.

Respuesta 11.1.256:

Como se señala en el Capítulo 4 – Análisis de Pertinencia del EIA "Optimización Proyecto Cerro Casale", las intervenciones parciales en las siete vegas, afectará a las áreas de pastoreo utilizadas por la Comunidad. Esta consecuencia se encuentra evaluada dentro del Impacto FA2: Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre, para el cual se han establecido Medidas de Mitigación presentadas en el Capítulo 7 – Plan de Manejo Ambiental (7.2 Plan de Medidas de Mitigación) del EIA "*Optimización Proyecto Cerro Casale*". Dichas medidas de Mitigación corresponden a:

- Plan de rescate y relocalización de reptiles en categoría de conservación (Liolaemus juanortizi, Callopistes palluma, Liolaemus rosenmanni, Liolaemus atacamensis, Liolaemus bisignatus, Liolaemus patriciaiturrae, Liolaemus platei, Liolaemus isabelae, Liolaemus velosoi, Microlophus atacamensis y Philodryas chamissonis).
- Plan de rescate y relocalización de micromamíferos no fosoriales en categoría de conservación (Abrocoma cinérea, Thylamys elegans, Thylamys pallidior).
- Plan de rescate y relocalización de vizcachas (Lagidium viscacia).
- Desplazamiento de Chululos (Ctenomys fulvus), a traves del rescate y relocalización con el uso de cepos doble "0"

Las actividades a realizar en los Planes de Rescate y Relocalización en general son:

- Selección de áreas de relocalización
- Solicitud de permisos de captura al Servicio Agrícola y Ganadero
- Captura de ejemplares
- Relocalización
- Informe Técnico (para presentar en el Servicio de Evaluación Ambiental y el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Atacama).

11.1.257 En el EIA del proyecto, capitulo 2, de la etapa de construcción no se visualiza cuáles serán las medidas que se adoptarán en la eventualidad de atropello de la fauna. Tampoco se visualizan las medidas adoptadas en relación al desplazamiento de los vehículos y las velocidades de circulación en las áreas sensibles con presencia de fauna.

Respuesta 11.1.257:

El Titular señala en la respuesta 7.8.19 que ante un atropello de fauna durante la etapa de construcción, el Titular deberá asistir al animal y de inmediato reportar a los organismos competentes.

11.1.258 En el EIA del proyecto, no se establece espacialmente la información relacionada a cada una de las obras del proyecto con respecto al hábitat y las especies asociadas que se verán afectadas. Se solicita informar mediante mapas los impactos, estableciendo a través de intensidades, desde aquel hábitat que desaparece completamente, pasando por aquellos que estarán sujetos a recuperación y finalmente aquellos que serán parcialmente intervenidos, así como también la zona vegetal afectada y las especies de fauna con problemas de conservación que allí se concentrarán.

Respuesta 11.1.258:

En concordancia con lo indicado en la respuesta a la observación 6.5.14 del presente Adenda, se estima que el desarrollo de impactos para la variable fauna en base a la riqueza y abundancia asociada a un ambiente, definido a partir de la Carta de Ocupación de Tierras (COT) de Vegetación, es suficiente y correcto para los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental.

Además con criterio preventivo, se asume una distribución homogénea de las especies presentes en cada uno de estos ambientes, de acuerdo a los datos sistemáticos recogidos durante todas las campañas de línea de base.

Por lo tanto el impacto referido FA2 "Pérdida del hábitat de poblaciones de fauna terrestre" se considera apropiado y base sólida para la posterior generación de los correspondientes planes de manejo que se presentan en el Capítulo 7, no estimándose necesario la presentación de antecedentes adicionales.

11.1.259 En el EIA del proyecto, Capitulo 2, página 17, se indica una cantidad de 9.000 trabajadores, se determina una frecuencia de 7,2 minutos entre viajes hacia el lugar de laboreo, esto significa que cada 7,2 minutos subirá un bus a faena para el traslado del personal a cambio de turno, sin considerar camionetas y camiones, no cabe duda que este impacto se verá reflejado en la generación de polvo en suspensión, con los efectos dañinos que, como ya sabemos, produce esta situación.

Respuesta 11.1.259:

Dado a las actividades que se desarrollarán en la Fase de Construcción y Operación, uno de los componentes a evaluar se refiere a la Calidad del Aire, considerando la emisión de material particulado respirable, en fracción gruesa (MP10) y fina (MP 2.5); material particulado sedimentable (MPS) y gases de combustión (CO, NOx y SO_2). La información obtenida en el levantamiento para Línea de Base Ambiental de Calidad del Aire se presentó en el Capítulo 5, sección 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire.

En el Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", se señala en la Fase de Construcción que entre las obras auxiliares de construcción, durante la Incorporación del Sistema de Transmisión Eléctrica se encuentra la construcción de caminos de acceso. Para esto se utilizarán caminos o huellas existentes, mejorando sus condiciones en caso de requerirse y adicionalmente, se construirán nuevos caminos. En el caso de caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener condiciones de humectación y compactación adecuadas.

En esta misma Fase, se considera la construcción de caminos de acercamiento para los accesos a los frentes de trabajo, campamentos y acopios, los cuales serán internos y usados por un corto período durante la construcción. En estos caminos se compactará el suelo y se humedecerá para disminuir el levantamiento de polvo.

En tanto en la Fase de Operación del Proyecto, se generarán emisiones de material particulado y gases, generados principalmente por el flujo vehicular y aplicable sólo a los sectores planta y mina, debido a que los otros sectores no tienen aportes significativos en esta etapa.

Como parte de la operación se contempla realizar actividades tendientes a minimizar la emisión de polvo, las que son señaladas a continuación y también presentadas en la respuesta 7.2.1, 7.2.5, 7.2.8:

- Humectación en los caminos de acceso. El agua para humectar los caminos procederán del efluente (con calidad de uso para riego según los parámetros de la NCh 1.333) de las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.
- Los camiones que transporten materiales finos fuera de la zona de la planta lo efectuarán con carga cubierta.
- La velocidad de vehículos será limitada en todas las vías de acceso internas.
- Los vehículos serán sometidos a un mantenimiento regular (incluido el afinamiento y la inspección de dispositivos de control de emisiones y sistemas de escape) para reducir las emisiones de gases. Los programas de mantenimiento cumplirán con las normas de emisión establecidas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Cabe destacar que CMC, en cumplimiento de la Resolución Exenta Nº14/2002, establecerá un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas implican el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado.

Respecto a los resultados de la Evaluación de Impactos del componente Calidad del Aire, se presentaron en el Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales; mientras que el resultado de la modelación de calidad del aire, se entregó en el Anexo 6-C Estimación y Modelación de Emisiones Proyecto Minero Cerro Casale del Capítulo 6 del EIA.

11.1.260 En el EIA el proyecto, capítulo 4, se señala textualmente que: "Se prevé efectos sobre las actividades productivas de la Comunidad Indígena Colla del Río Jorquera, por los flujos vehiculares generados en el proyecto (transporte de trabajadores, materiales, insumos y productos) los cuales producirán perturbaciones en la trashumancia de ganado que realizan los crianceros locales, específicamente cuando movilizan sus animales hacia o desde las distintas áreas de invernadas o veranadas, a través de las rutas C-359 y C-459". No obstante, en el capítulo 6 no se hace mención a dichos efectos.

Respuesta 11.1.260:

El Titular aclara que la frase transcrita en la pregunta, corresponde al análisis de pertinencia del Artículo 8° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el caso que el

proyecto o actividad genere reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Específicamente la letra d) del Artículo 8° analiza la pertinencia de ingreso al SEIA, en el caso que el proyecto o actividad afecte la *dimensión socio-económica*, considerando el empleo y desempleo; y la presencia de actividades productivas dependientes de la extracción de recursos naturales por parte del grupo humano, en forma individual o asociativa;

En estricto rigor la frase escogida indica que *"se prevé efectos sobre las actividades productivas de la Comunidad Colla Río Jorquera, ya que los flujos vehiculares generados por el Proyecto (transporte de trabajadores, materiales, insumos y productos) perturbaciones en la trashumancia de ganado que realizan los crianceros locales, específicamente cuando movilizan sus animales hacia o desde las distintas áreas de invernadas o veranadas, a través de las rutas C-359 y C-459"*.

Ahora bien, sobre la omisión en la mención de tales efectos en el Capítulo 6 del EIA, el Titular aclara que en numeral 6.2.5.3 Medio Humano: Dimensión Antropológica y Socioeconómica, se hace cargo y evalúa los eventuales impactos sobre esa dimensión, en especial los efectos producidos en las actividades de criancería por el desarrollo de *los flujos vehiculares que el Proyecto requiere generar para transportar trabajadores, materiales, insumos y productos con los cuales se desarrollaran las actividades de construcción y se sustentará la operatividad del Proyecto durante su vida útil*.

Complementariamente el numeral 7.2.4.1 MH2: Intervención en las actividades de criancería del Capítulo 7 del EIA, propone medidas para mitigar estos efectos, por tanto el Titular entiende que en el Capítulo 6 si se evalúan adecuadamente efectos sobre las actividades productivas de la Comunidad Indígena Colla del Río Jorquera, debido a los flujos vehiculares generados en el proyecto, tal y como se identifican en el Capítulo 4 Análisis de Pertinencia.

11.1.261 La vegetación que compone las vegas y bofedales es de características hidrófílicas, por lo que los cambios en los cursos de agua y la disminución en la profundidad de la misma, que se produce por los movimientos de tierra realizados durante el trazado de la ruta, así como por el depósito sucesivo de material particulado que levantan los vehículos produce un descenso en el desarrollo de la vegetación y por consiguiente una baja disponibilidad de forraje para los animales. La carga animal que soporta un mismo sector hoy se reduce en cerca de un 20 % por efecto de la presencia del camino. ¿Qué medidas se desarrollaran para evitar estos impactos?

Respuesta 11.1.261:

De acuerdo a los resultados del Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire y el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos (Anexo 6-A), sobre ocho sectores definidos para la modelación, se estimaron las concentraciones de los contaminantes en torno a las actividades del Proyecto y se concluyó que no se generan impactos sobre la calidad del aire, ya que los niveles de emisión son muy bajos.

Por tanto, aun cuando la Línea Base presenta valores altos, el Proyecto no altera la condición basal del sector.

La ruta se encuentra trazada; sin embargo se realizará el mejoramiento de ésta. Como se señala en la Fase de Construcción del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*", para los caminos de acceso se utilizarán caminos o huellas existentes, mejorando sus condiciones en caso de requerirse y adicionalmente, se construirán nuevos caminos. La mejora de los caminos existentes y la nueva construcción de éstos, contarán con acequia longitudinal para escurrimiento de aguas y en caso de requerirse en zonas de fuerte pendiente o curvas en ladera barreras de seguridad. La estructura del camino estará conformada por una capa de material granular de aproximadamente 0,25 m de espesor y de baja plasticidad a fin de resistir ciclos de congelamiento y descongelamiento.

Se proveerá de camiones regantes para evitar el levantamiento excesivo de polvo. Se mantendrán transitables y en buenas condiciones los caminos de acceso a los frentes móviles de trabajo. En el caso de caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener condiciones de humectación y compactación adecuadas. Los restos de vegetación, materia orgánica o suelos orgánicos, restos de roca serán removidos de la superficie.

Para los caminos de acercamiento a los frentes de trabajo, campamentos y acopios, se habilitarán caminos internos que serán usados por un corto período durante la construcción. En estos caminos se compactará el suelo y se humedecerá para disminuir el levantamiento de polvo. Se dispondrán de alcantarillas temporales para escurrimiento de agua y de acequias para conducción de la misma. Una vez abandonado el camino se escarificará el terreno al menos en 0,30 m a fin de asimilarlo a las condiciones originales y permitir una rápida revegetación.

Además como se indica en la respuesta 7.2.8 y 7.2.11, se considera la revisión periódica de la mantención de camiones respecto a gases emitidos, transporte de materiales con carga cubierta y limitación de la velocidad de vehículos en vías de acceso internas.

Cabe destacar que CMC, en cumplimiento de la Resolución Exenta Nº14/2002, establecerá un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas implican el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado (respuesta 7.2.8 y 7.3.1).

11.1.262 En el EIA del proyecto, capítulo 2, pág. 40, se indican las dimensiones adecuadas del camino de acceso para el traslado de equipos o parte de los equipos de mayor envergadura, lo cual supone también, la realización de obras destinadas a obtener el ensanchamiento de la ruta en los lugares más angostos de la misma. Sin embargo para ello se debe señalar en qué sectores será intervenido el camino, asegurándose que en las obras de ensanche del camino no caerá ningún tipo de escombro dentro del área inundable del curso del río, ¿Qué medidas se tomaran para la cantidad de material particulado en suspensión que se producirán?

Respuesta 11.1.262:

Compañía Minera Casale (CMC) requiere ejecutar un mejoramiento de los caminos de acceso para su yacimiento ubicado en Cerro Casale, para permitir el transporte de insumos, equipos y personal durante la construcción del proyecto y su posterior explotación. Las obras permitirán la circulación de camiones con sobrepeso y sobredimensionados.

Parte de los caminos de acceso lo forman las rutas C-401; C-503; C 459 y la ruta 33 Ch Paso Internacional Pircas Negras, hasta el Complejo Fronterizo Cuevitas.

Actualmente existe un desvió en cuevitas para accede a las instalaciones de la Compañía Minera, el presente informe corresponde a dicho camino y que va desde la intersección del camino con la ruta 33 Ch hasta el punto donde se construirá el campamento de la minera el cual se denomina Tramo I. Los puntos en que se realizará el ensanche corresponde a:

Tabla 11-50. Ubicación de ensanches de la Ruta 33 CH a Campamento 3.400

ITEM	D.M.	IDENTIFICADOR
OBRA DE ARTE 1	140	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 2	230	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 3	490	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 4	522	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 5	1.885	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 6	1.960	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 7	2.325	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 8	2.490	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 9	2.603	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 10	2.753	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 11	2.920	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 12	3.066	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 13	3.220	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 14	3.546	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 15	3.900	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 16	4.060	33 Ch-Camp 3.400
OBRA DE ARTE 17	4.280	33 Ch-Camp 3.400

Respecto a las emisiones de material particulado, se considera que los caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener en condiciones de humectación y compactación adecuadas. En cuanto a los escombros estos serán trasladados a botaderos autorizados.

11.1.263 Los ductos mal sellados, o que no tengan el entubado adecuado en la mina, pueden permitir u ocasionar el intercambio y contaminación entre los acuíferos. Si no es neutralizada o tratada adecuadamente, el efluente del proceso de eliminación de agua

de la mina, puede ser muy ácido, y contaminará las aguas superficiales y las aguas freáticas de poca profundidad, con nitratos, metales pesados o aceite de los equipos, reduciendo las existencias de agua, o causando erosión en los ríos y canales, y la disminución o extinción de la flora y fauna existente.

Respuesta 11.1.263:

El proyecto Cerro Casale busca minimizar impactos, por lo que todas sus instalaciones cumplirán con los más altos estándares de la industria minera.

Si eventualmente se produjera un caso de problemas con ductos, todo quedará contenido dentro del área de proyecto y capturado por el sistema de cortafugas.

11.1.264 La remoción de los estratos de roca puede interrumpir la continuidad de los acuíferos, y producir interconexiones y contaminación entre las aguas subterráneas.

Respuesta 11.1.264:

Toda eventual contaminación de aguas subterráneas quedará contenida dentro del área de proyecto y capturada por el sistema de cortafuga

El sistema de manejo de aguas que se plantea como parte del proyecto toma en consideración la continuidad del sistema hídrico en el río Nevado a partir de la sección de control SW-04. En ese punto se garantiza la mantención del caudal promedio histórico superficial, de los niveles de agua subterránea en la sección y de la calidad del agua superficial y subterránea.

11.1.265 En relación a los Impactos en el agua por la extracción de minerales, en el Sector Mina, El material de relleno puede alterar las características hídricas y calidad del agua.

Respuesta 11.1.265:

Toda eventual contaminación de aguas subterráneas quedará contenida dentro del área de proyecto y capturada por el sistema de cortafuga

El sistema de manejo de aguas que se plantea como parte del proyecto toma en consideración la continuidad del sistema hídrico en el río Nevado a partir de la sección de control SW-04. En ese punto se garantiza la mantención del caudal promedio histórico superficial, de los niveles de agua subterránea en la sección y de la calidad del agua superficial y subterránea.

11.1.266 La excavación y la extracción, en el Sector Mina, degradan la calidad del agua superficial, al aumentar el volumen de sólidos suspendidos considerablemente, reducir la transmisión de luz, y recircular cualquier contaminante que se encuentra en los sedimentos del fondo.

Respuesta 11.1.266:

Toda eventual contaminación de aguas subterráneas quedará contenida dentro del área de proyecto y capturada por el sistema de cortafuga

El sistema de manejo de aguas que se plantea como parte del proyecto toma en consideración la continuidad del sistema hídrico en el río Nevado a partir de la sección de control SW-04. En ese punto se garantiza la mantención del caudal promedio histórico superficial, de los niveles de agua subterránea en la sección y de la calidad del agua superficial y subterránea.

11.1.267 En cuanto a las aguas superficiales tenemos los siguientes efectos; alteración del ciclo de nutrientes (posible eutrofización); contaminación con aguas residuales; contaminación causada por una intensificación de la erosión.

Respuesta 11.1.267:

Toda eventual contaminación de aguas subterráneas y superficiales quedará contenida dentro del área de proyecto y capturada por el sistema de cortafuga

El sistema de manejo de aguas que se plantea como parte del proyecto toma en consideración la continuidad del sistema hídrico en el río Nevado a partir de la sección de control SW-04. En ese punto se garantiza la mantención del caudal promedio histórico superficial, de los niveles de agua subterránea en la sección y de la calidad del agua superficial y subterránea.

11.1.268 Para el caso de las aguas subterráneas, el descenso del nivel freático; redunda en un deterioro de la calidad de las mismas.

Respuesta 11.1.268:

Es importante recalcar que unos de los mayores énfasis del proyecto Casale es la prevención de potenciales efectos hídricos, ya sea en cantidad y/o calidad, sobre la cuenca del río Copiapó.

De esa manera, un énfasis muy importante ha sido colocado en los aspectos de diseño para incorporar dentro del proyecto aspectos de seguridad en lo que respecta, por ejemplo, a las aguas subterráneas. Es así como en el proyecto se han incorporado tres aspectos complementarios que permiten prevenir la ocurrencia de eventos de contaminación hacia aguas abajo del sistema de manejo de filtraciones:

- Construcción de muro cortafuga
- Utilización de inyección de aguas tratadas, para suplir reducción de caudales en sección SW-04 debido a la intervención de la zona de proyecto, para crear sistema de contragradiente hidráulico.
- Recirculación de aguas de contacto hacia el sector de proceso

De acuerdo a los datos entregados respecto al diseño del sistema de control de infiltraciones (para más detalles ver Capítulo 2 del EIA), se puede indicar que el Proyecto no generará efectos en el acuífero hacia aguas abajo ni en los sistemas aledaños (río La Gallina, por ejemplo), tanto en términos de calidad como de cantidad.

Pese a lo anterior, en cuanto al aseguramiento que el Proyecto entrega respecto a la no afección hacia aguas abajo de las aguas subterráneas, se incluirá un pozo de monitoreo inmediatamente aguas abajo del Muro Cortafugas, que permita un control permanente en dicha área..

11.1.269 No se visualiza en el EIA del proyecto, qué sucederá con el agua superficial y el agua subterránea, en cuanto a si permanecerán aptas para el consumo o riego, para mantener las especies nativas y la vida silvestre.

Respuesta 11.1.269:

El compromiso del proyecto Cerro Casale es mantener la calidad de las aguas superficial y subterránea dentro de los márgenes de la línea base, de tal manera que aguas abajo de la sección de control SW-04 no habría cambios con respecto a los usos actuales de esas aguas.

11.1.270 En el EIA del proyecto, se señala que en el rajo se acumularán aguas que podrían acidificarse, se debería demostrar que estas aguas no se infiltrarán y que se tomarán todas las medidas de contención para evitar derrames de la misma.

Respuesta 11.1.270:

Debido a las condiciones de aridez de la zona e que se emplaza el proyecto se produce un efecto natural en el cual las precipitaciones a nivel anual son muy inferiores a las tasas de evaporación y evapotranspiración en estos sectores.

De esta forma, al analizar el funcionamiento futuro del rajo minero en lo que es acumulación de aguas se puede mostrar que los aportes de agua por precipitación nival directa, más los posibles aportes de agua subterránea se compensarán con la evaporación, produciendo en el largo plazo un espejo de agua con características ácidas (evapoconcentración) pero cuyo nivel de equilibrio se ubica por debajo del nivel freático en la condición previa al proyecto. En esta situación, e independiente de la permeabilidad de los materiales localizados en el fondo del rajo, se producirá un efecto de sumidero que impedirá el escape de aguas ácidas o contaminadas fuera del sector del rajo.

Más allá de lo anteriormente expuesto, durante las distintas fases de la operación minera, así como durante el cierre, se mantendrán sistemas de control de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, para garantizar que ellas se mantienen dentro de los limites de la línea base.

11.1.271 En el EIA del proyecto, Capitulo2, página 127 con respecto al Sistema de Control de Infiltraciones, se señala textualmente: "Las principales actividades en la construcción del muro cortafuga son las siguientes; depresión de la napa freática, mediante la instalación de un sistema de bombeo para deprimir el nivel de agua subterránea". No se cuenta con los antecedentes técnicos que permitan dar cuenta del cálculo de volumen a extraer con dicho sistema de bombeo, el lugar en que será acumulada o restituida dicha agua (nivel superficial o con obra de infiltración) ni como se efectuará el control de carga de sedimentos asociado a dicha restitución.

Respuesta 11.1.271:

Durante la construcción del muro cortafugas efectivamente se requerirá drenar el área de emplazamiento de la obra, lo cual se realizará mediante un sistema de bombeo adecuado para dichos efectos. Toda el agua que sea extraída en dicho sector será inmediatamente devuelta al cauce superficial aguas abajo del área de construcción.

En cuanto al control de sedimentos, en caso de ser necesario, se implementarán los sistemas de abatimiento adecuados para no afectar la calidad de las aguas superficiales en el punto donde se realizará la restitución, aguas abajo del área de Proyecto.

11.1.272 El nivel de partículas atmosféricas que provienen de la tronaduras, excavación y movimiento de tierras, transporte, transferencia de materiales, erosión eólica de la tierra suelta durante la extracción superficial, o cualquier operación que ocurre en la superficie. Los nitratos emitidos por la tronaduras y los productos de la combustión que producen los equipos a combustibles fósiles (Petróleo y sus derivados, diesel, Gasolinas, aceites y lubricantes), pueden estar presentes en la mina. En las operaciones de excavación y extracción, estarán presentes los productos de combustión de los equipos a combustión interna (aquellos que funcionan con combustibles fósiles). Durante el procesamiento, las partículas atmosféricas serán producidas por el transporte, reducción (tamizado, trituración o pulverización), tráfico vehicular, erosión eólica de las áreas secas de la piscina de relaves, caminos y pilas de materiales. ¿Qué medidas de mitigación se desarrollaran para cada uno de estos aspectos?

Respuesta 11.1.272:

Considerando el Inventario de Emisiones que se presenta en el Anexo 6-C Estimación y Modelación de Emisiones, el modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos denominado CALPUFF aplicado sobre ocho sectores definidos para la modelación (S1: La Coipa LAT-PP, S2: Acueducto PP-Planta, S3: Planta –Mina, S4: La Guardia, S5: LAT Cardones, S6: Tierra Amarilla, S7: Copiapó y S8: Punta Padrones) y los antecedentes del Capítulo 5.2.1 Línea de Base Clima, Meteorología y Calidad del Aire, se puede aseverar que en los distintos sectores en donde se desarrollarán las actividades de construcción y operación del Proyecto, **no se generarán efectos adversos** sobre la Calidad del aire. Por lo que no se presentan medidas de mitigación. Sin embargo para la emisión de partículas debido a transporte y remoción de tierra se considera que los caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener en condiciones de humectación y compactación adecuadas.

Además como se indica en la respuesta 7.2.8 y 7.2.11, se considera la revisión periódica de la mantención de camiones respecto a gases emitidos, transporte de materiales con carga cubierta y limitación de la velocidad de vehículos en vías de acceso internas.

Cabe destacar que CMC, en cumplimiento de la Resolución Exenta Nº14/2002, establecerá un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas implican el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado (respuesta 7.2.8 y 7.3.1).

11.1.273 Las emisiones de partículas en el aire ocurrirán durante todas las etapas del ciclo de vida de la mina, esto debido a que durante la construcción, operación y cierre se movilizarán grandes cantidades de material que requerirán de maquinaria pesada y de equipos industriales para la extracción y procesamiento de los minerales extraídos. Las pilas y botaderos contendrán pequeñas partículas que pueden ser fácilmente dispersadas por el viento. Todo lo anterior indica que existe un nivel de material particulado en suspensión que debe ser monitoreadas durante todo la vida útil del proyecto, sin embargo en el capítulo 6 no se mencionan medidas de mitigación frente a los impactos que se producirán en el ecosistema, flora, fauna (silvestre y domestico) menos aún en los integrantes de la Comunidad Indígena del Rio Jorquera y sus Afluentes ¿Qué responde a esto el titular?

Respuesta 11.1.273:

Como se señala en la respuesta anterior de la pregunta 11.1.272 del presente Adenda, considerando los antecedentes del Capítulo 5.2.1 Línea de Base Clima, Meteorología y Calidad del Aire y del Anexo 6-C Estimación y Modelación de Emisiones, se puede aseverar que en los distintos sectores en donde se desarrollarán las actividades de construcción y operación del Proyecto, **no se generarán efectos adversos** sobre la Calidad del aire. Por lo que no se presentan medidas de mitigación. Sin embargo para la emisión de partículas debido a transporte y remoción de tierra se considera que los caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener en condiciones de humectación y compactación adecuadas.

Además como se indica en la respuesta 7.2.8 y 7.2.11, se considera la revisión periódica de la mantención de camiones respecto a gases emitidos, transporte de materiales con carga cubierta y limitación de la velocidad de vehículos en vías de acceso internas.

Cabe destacar que CMC, en cumplimiento de la Resolución Exenta Nº14/2002, establecerá un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas implican el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado (respuesta 7.2.8 y 7.3.1).

11.1.274 El proceso de extracción superficial, la remoción y almacenamiento de la sobrecarga, y la construcción de las instalaciones auxiliares, traen como consecuencia; la eliminación o relleno de los suelos o vegetación, alteración o represamiento de los ríos, drenajes, alteración de humedales y modificación profunda de la topografía de toda el área de la mina.

Respuesta 11.1.274:

En el Capítulo 6. Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales presentado por el Titular en el EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*", se evalúa cada componente ambiental informado en el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental, de acuerdo a lo establecido en la letra g) del Párrafo 1° Del Estudio de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental, según el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01). Para cada componente también se consideraron las actividades que se encuentran asociadas y que son generadoras de posibles impactos. De esta forma se evaluó el Clima, Meteorología, Calidad del Aire, Ruido, Vibraciones, Geología, Geomorfología, Riesgos, Hidrología, Hidrogeología, Fauna, Flora y Vegetación, Limnología, Calidad del Agua, Medio Humano, Medio Construido, Vialidad, Paisaje y Arqueología.

Cabe señalar que para los Impactos clasificados como significativos, el Titular presentó un Plan de Medidas de Mitigación, Compensación y Compromisos Voluntarios, además los respectivos Planes de Seguimiento.

Los Planes de Medidas y Compromiso Voluntario, se entregaron en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental; mientras que los Planes de Seguimiento se encuentran en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental.

11.1.275 La tierra en la superficie de la mina será inestable, y se producirá fracturación y hundimiento, debido a la extracción. El titular debe aclarar si por ello es posible que dicha actividad pueda causar la pérdida o modificación de los suelos, alterar la vegetación y el hábitat de la fauna, modificar ríos y humedales, contaminación de los suelos debido a los materiales minerales y sustancias tóxicas.

Respuesta 11.1.275:

Como indica el Titular en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" y en la respuesta 2.14.1; la optimización del Proyecto considera la actualización del plan minero respecto al proyecto original, aprobado por RCA Nº14/02, el cual deriva de la nueva línea de producción de óxidos (también denominada de minerales oxidados) y el correspondiente Plan Minero, aumentando en 2 años la fase de operación (de 18 a 20 años). Es importante resaltar que el incremento en la duración de la fase de operación no considera una expansión del rajo.

Se aclara que la explotación a rajo abierto fue aprobada por la RCA 14/2002 del Proyecto Aldebarán, de igual forma que el campamento; sin embargo este último se actualizará en cuanto a un aumento en el número de camas, debido al mayor número de trabajadores que

requeriría la fase de construcción del Proyecto. Adicionalmente, en esta área, se incorporarán diversas instalaciones para apoyar en las actividades de construcción por parte de los contratistas. Cabe destacar, que todo lo mencionado anteriormente, en conjunto con las instalaciones de servicios, fue diseñado considerando los resultados de la sección 2.5.1 – Clima, Meteorología y Calidad del Aire y sección 5.2.3 – Geología, Geomorfología y Riesgos Geológicos; además de lo señalado en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del mencionado EIA.

11.1.276 Se estima que en relación a la superficie terrestre podría haber devastación de suelos, alteración de la morfología, peligro de derrumbes en frentes de extracción y destrucción de bienes culturales y patrimoniales. Señalar medidas de mitigación.

Respuesta 11.1.276:

Como señala el Titular en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", considerando los resultados del levantamiento de información para el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental de Suelos (sección 5.2.5), Geología, Geomorfología y Riesgos (sección 5.2.3); permitieron concluir que no se presentarán impactos ambientales significativos para estas componentes ambientales.

Respecto a los suelos reconocidos en el área de estudio, casi en su totalidad presentan escaso desarrollo pedogenético que permita otorgarles valoración desde el punto de vista agrológico o ecológico, ya que están fuertemente condicionado por la aridez y por constantes procesos de adiciones y remociones, por lo que en general corresponden a suelo de origen depositacional.

En cuanto a los geoamenazas, este potencial impacto se asocia a las actividades de la etapa de construcción que intervienen en forma directa en los procesos y dinámicas geomorfológicas de erosión, transporte y depositación. La alteración de las capas superficiales de suelo, la desestabilización de pendientes con grados de equilibrios frágiles, especialmente en ambientes montañosos con evidencia de material parental desagregado en superficie. Por lo tanto, los sectores proclives a estos impactos se ubica en torno a los sistemas de laderas del sector de LAT La Coipa – Piedra Pómez, Acueducto, Planta, Concentraducto y LAT Cardones – Cuenca Río Nevado.

Sin embargo el Titular, considerando las actividades del Proyecto, estudios de Línea de Base y la caracterización específica del medio receptor, señala que se dentro de sus actividades propias de su desarrollo elaboró estudios de factibilidad y riesgo físicos que fueron incorporados en los estudios de Línea de Base y por ende, como se indica en la letra g) del Artículo 12.- del Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos de las Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental del RSEIA (D.S. 95/01), fueron utilizados en la Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales (Capítulo 6). Estos estudios sirvió de base para la definición de rutas o alternativas definitivas, localización de actividades y acciones propias de Proyecto, sin las cuales no sería viable un desarrollo minero en ambientes montañosos.

Por lo que de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación sobre la metodología de clasificar impactos, al Titular no le corresponde presentan Plan de Medidas de Mitigación y Compensación.

Respecto a la destrucción de bienes culturales y patrimoniales, los resultados de Línea de Base Ambiental de Arqueología (Capítulo 5 sección 5.8), permitieron identificar sólo un impacto significativo ("Negativo Alto"), el cual fue denominado como Impacto AR1: Alteración directa de sitios arqueológicos (Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales) y se genera por la presencia en el área de emplazamiento del Proyecto de sitios prehispánicos y sub-actuales que corresponden al patrimonio cultural que se encuentra bajo la tuición y protección del Estado de acuerdo a la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales, los cuales podrían verse afectados negativamente debido a la ejecución del Camino de acceso a la planta de procesamiento, el Acueducto La Gallina, el Empréstitos Río Nevado 4, el Empréstitos Río Nevado 3, el Empréstitos Río Nevado 5, el Empréstitos Rio La Gallina; y por el trazado del Concentraducto, el trazado de la LAT La Coipa - Piedra Pómez y el trazado de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado.

De acuerdo a lo anterior, es que el Titular presentó en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, un Plan de Medidas de Mitigación que consiste en:

a) Medidas de educación general para la protección de sitios arqueológicos
b) Rescate de sitios arqueológicos
c) Supervisión arqueológica

Cabe señalar que el Titular no recibió solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones por parte del Consejo de Monumentos Nacionales y ningún otro servicio; por lo que se considera como aceptada la Línea de Base, Evaluación de Impactos y sus respectivas Medidas de Mitigación.

11.1.277 Los estudios de suelo, muestran gran erosión en la zona de explotación, disminución de su rendimiento, desecación, hundimiento y aumento del peligro de empantanamiento tras el restablecimiento del nivel freático, entre otros efectos nocivos para el mismo. Señalar medidas de mitigación.

Respuesta 11.1.277:

Como señala el Titular en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", considerando los resultados del levantamiento de información para el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.2.5 Suelos, permitieron concluir con las características de suelos afectados por el Proyecto, que no se presentarán impacto ambientales significativos para esta componente ambiental, por cuanto los suelos reconocidos en el área de estudio, casi en su totalidad presentan escaso desarrollo pedogenético que permita otorgarles valoración desde el punto de vista agrológico o ecológico,

ya que están fuertemente condicionado por la aridez y por constantes procesos de adiciones y remociones, por lo que en general corresponden a suelo de origen depositacional.

Adicionalmente, se debe tener presente que el Reglamento del Sistema Evaluación de Impacto Ambiental es claro en señalar que los impactos definidos sobre esta componente, se basan en la superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación. En tal sentido los terrenos de uso agrícola afectados por el Proyecto representa tan sólo el 0,1% de la superficie total; y que la pérdida de suelo sólo es válida cuando éste presenta alguna aptitud de uso alternativo, que si bien usualmente está ligada a un valor agrológico, también incluye su uso como suelo de fundación o de extracción de materiales. De esta forma, el presente Proyecto plantea el uso del recurso en una de sus tres acepciones (como suelo de fundación), siendo obvio que el uso agrológico es impracticable en el corto y mediano plazo, por lo tanto descartándose un impacto que ligue pérdida del recurso, al estar siendo aprovechado en sus máximas potencialidades.

Por lo que de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación sobre la metodología de clasificar impactos, al Titular no le corresponde presentan Plan de Medidas de Mitigación y Compensación.

11.1.278 Durante el proceso de construcción y operación se verá afectado el medio ambiente producto de la remoción de la vegetación y capa superficial del suelo, esto provocará desplazamiento de la fauna o en el peor de los casos su extinción, por la liberación de contaminantes, otra fuente de alto impacto será la generación de ruido, que contribuirá aun más estos eventos. Las fuentes de emisiones de ruido asociadas a la operación de la mina incluirán: motores de vehículos (equipos pesados y vehículos livianos), tronaduras y otras fuentes relacionadas con las etapas de construcción y operación de la mina, entre otros, tendrán efectos en la vida silvestre del sector, como podría ser el desplazamiento de la fauna. Señalar medidas de mitigación.

Respuesta 11.1.278:

De acuerdo a los antecedentes recopilados en el Capítulo 5 – Línea de Base Ambiental 5.2.2 Ruido y Vibraciones, se realizaron las modelaciones de estimación de ruido (presentadas en el Anexo 6- A Línea de Base – Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones), las cuales arrojaron los resultados presentado en la Tabla 11-51. Por lo tanto, se observa que para fauna no hay impactos y los valores estimados de ruido cumplen con la normativa de US EPA para fauna silvestre. Sin embargo, en relación al aeródromo se obtuvo que, para zonas próximas al punto N-36, se deberá reubicar sectores asociados a fauna silvestre y en general a todas aquellas zonas que se encuentren al interior de la curva de 85 dB en ambos escenarios.

Tabla 11-51. Cumplimiento de Presión Sonora respecto a la Legislación Aplicable.

ETAPA	ACTIVIDADES	D.S Nº 146/97	CÓDIGO DE REGULACIONES FEDERALES (CFR, EE.UU)	NORMA CONFEDERACIÓN SUIZA OPB 814.14	US EPA PARA FAUNA SILVESTRE (PUNTOS 25-34)
CONSTRUCCIÓN	Fuentes Fijas y Frente de Trabajo	Cumple	N/A	N/A	Cumple
	Tronaduras		Cumple		Cumple
	Fuentes Móviles	N/A	N/A	Cumple período diurno y nocturno, excepto: N-6, N-8, N-9, N-10 (período nocturno)	Cumple
OPERACIÓN	Maquinarias/Instalaciones	Cumple			Cumple
	Fuentes Móviles	N/A	N/A	Cumple período diurno y nocturno, excepto N-10 (Período nocturno)	Cumple
	Aeródromo	Cumple Escenario 1 y 2 (excepto N-36, pista 30)	N/A	N/A	N/A

Fuente: Elaboración Propia, 2011

En el caso de los puntos N-06, N-08, N-09 y N-10, el Titular presenta un Plan de Medidas de Mitigación que incluye Reducción de velocidad (Fase de Construcción y Operación) e instalación de pantallas acústicas. Para ambas medidas de Mitigación se incluye un Plan de Seguimiento (Capítulo 6 Plan de Seguimiento Ambiental sección 8.2 Plan de Seguimiento de la Componente Ruido).

En cuanto al efecto del ruido sobre los puntos N-06, N-08, N-09 y N-10, el Titular no considera factible la implementación de ventanas especiales; solicitadas en la pregunta 7.5.1; que mitiguen ruido, ya que el afectado estará obligado a cerrar las ventanas, impidiendo la opción de abrirlas bajo cualquier caso.

Para las tronaduras, en tanto, se utilizarán tronaduras con retardo adecuadamente diseñado y en horario preestablecidos, tal como indica el Titular en la respuesta 7.5.2. Además, es importante señalar que las actividades de manejo de explosivos se realizarán acorde lo dispuesto en la Ley 17.798 sobre Control de Armas y Explosivos, y las disposiciones respectivas contenidas en el DS N° 72 Reglamento de Seguridad Minera y DS Nº 77 sobre Control de Explosivos.

Como indica el Titular en la respuesta 7.5.6 y 7.5.10, las medidas de mitigación propuestas cumplen con la normativa aplicable en el sector, no es necesaria la implementación de medidas de mitigación adicionales.

Cabe señalar que para asegurar el cumplimiento de la reducción de velocidad se implementarán, las siguientes acciones incluidas en la respuesta 7.5.7 y 7.5.8:

- Inspecciones a los registros de tiempos de desplazamiento de los vehículos (medidos desde el tiempo viaje desde su salida hasta su llegada al control de acceso al Proyecto).
- Inspecciones sorpresivas de control en las áreas de restricción de velocidad. (Un mínimo de tres veces por semestre en días aleatoriamente escogidos).
- Inspecciones a la señalética en áreas de restricciones de velocidad, para verificar condiciones y mantenimiento.
- Revisión de registros de acciones correctivas originadas en inspecciones, para verificar la implementación y efectividad de su cumplimiento.

Cabe precisar que estas acciones de seguimiento se enmarcan dentro de la Política y Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la Corporación Financiera Internacional (IFC en sus siglas en inglés

11.1.279 Las vibraciones están asociadas a muchos equipos que se usarán en las operaciones mineras, sin embargo las tronaduras es considerada como la principal fuente de emisión. La vibración producto de las tronaduras provocará ruido y polvo en suspensión, lo cual hace que la vida animal se vea seriamente perturbada. Señalar medidas de mitigación.

Respuesta 11.1.279:

De acuerdo a la evaluación de los resultados de vibraciones (presentado en Anexo 6-A Línea de Base – Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones) obtenidas para la Etapa de Construcción, respecto a la U.S. Federal Transit Administration Report - Evaluación de Efectos en Edificios de Maquinaria Pesada, DIN 4150:1979 del Instituto de Normalización Alemana – Evaluación de Efectos de Tronaduras y U.S. Federal Transit Administration Report – Evaluación de Efectos del Flujo Vehicular, se obtuvo que todas las estimaciones cumplen con las normas mencionadas anteriormente.

Para la Etapa de Operación, las proyecciones de vibraciones se realizan en base a la menor distancia posible de los frentes, ya sea flujo vehicular, tronadura o maquinarias, siendo esto ya cubierto en la etapa de construcción, tanto en flujo vehicular como tronaduras.

Por lo que no se realizan la evaluación en etapa de operación debido a que se conservan las distancias del tránsito vehicular, siendo iguales las proyecciones en Etapa de Construcción. Por lo que de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales y a la letra h) del Artículo 12 del Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se indica que no hay Plan de Medidas de Mitigación para impactos que no son significativos.

Sin embargo como se estableció en el RCA14/02, para disminuir el ruido de las tronaduras se utilizarán tronaduras con retardo adecuadamente diseñado y en horarios adecuados, tal como

el Titular indica en la respuesta 7.5.2, donde además se señala que se establecerá un cronograma de tronaduras y procedimientos de comunicación específicos al personal y habitantes cercanos. Todo lo anterior deberá estar indicado en el procedimiento interno de tronaduras de CMC.

En el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, ítem 7.4.2 se detallan las actividades de manejo de explosivos y las medidas para prevenir el riesgo durante su manejo y almacenamiento.

Es importante señalar que las actividades de manejo de explosivos se realizarán acorde lo dispuesto en la Ley 17.798 sobre Control de Armas y Explosivos, y las disposiciones respectivas contenidas en el D.S. N° 72 Reglamento de Seguridad Minera y D.S. Nº 77 sobre Control de Explosivos.

11.1.280 La actualización del plan minero sólo modifica el cronograma de producción en base a la explotación de la mina, no se visualizan modificaciones en la ubicación, el tamaño o cantidad de hectáreas y el material que se extraerá asociado a la explotación de la mina.

Respuesta 11.1.280:

De acuerdo a lo indicado en la respuesta a la observación 1.2.23 del presente Adenda, se confirma dicha situación.

11.1.281 Se indica en el EIA del proyecto, las medidas específicas de cierre, allí se señala que las aguas de descarte del tratamiento en la planta de osmosis inversa serán evaporadas en el espejo de aguas que se formará al interior del rajo después del cese de la operación de los sistemas de desagüe. Aquí se requiere que la empresa analice el tipo de roca que se encontrará en el fondo del rajo, para determinar si existe fracturamiento.

Respuesta 11.1.281:

En concordancia con lo señalado en la respuesta a la observación 1.11.9 del presente Adenda, el Titular informa que en el año 2010 la empresa Piteau Associates Engineering LTD., desarrolló un estudio de asesorías hidrogeológicas[66], que incluyeron el área del rajo del Proyecto.

Las investigaciones y evaluaciones llevadas a cado en ese estudio, demuestran que el cuerpo mineralizado se hospeda en una masa de roca con permeabilidad relativamente baja que limitará la cantidad de infiltraciones de agua subterránea al rajo.

Este estudio muestra los resultados del modelo numérico que estima los flujos de infiltraciones de agua al rajo. En la fase de cierre, los flujos de agua subterránea y escorrentía superficial que llegarán al rajo, crearán un espejo de agua el cual aumentará de nivel hasta que se alcance un

[66] Piteau Associates Engineering Ltd., 2010. Hydrogeological Assessment For Open Pit, Tailings Storage Facility, Waste Rock Storage Facility and Seepage Recovery System (Rev. 1). Cerro Casale Project Feasibilty Study.

estado de balance entre la tasa de entrada (infiltraciones, escorrentía y precipitaciones directas) y la tasa de evaporación desde el espejo de agua.

En consecuencia, los estudios y modelaciones llevadas a cabo en ese estudio, no prevén la salida de flujos de agua desde el rajo, dado que se encontrará en un estado de balance en que la única salida corresponderá a la evaporación.

11.1.282 En referencia a la cantidad de vapores de mercurio de la planta de proceso, no se indica cuanta es la cantidad de estos que se genera y cuáles serán los planes de emergencia en el caso de que las bombas que se encargan de captar estos vapores fallen. Además se requiere conocer cuál será el curso de estos vapores según los vientos del sector, razón que si las bombas fallan existe contaminación a personas, animales, vegetación, y curso de aguas. Para lo antes indicado no se presenta un estudio en el EIA del proyecto.

Respuesta 11.1.282:

De acuerdo al Anexo 2-B Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos del Capítulo 2 Descripción de Proyecto presentado por el Titular en el EIA “Optimización Proyecto Minero Cerro Casale”, las principales fuentes de generación de mercurio corresponden a:

- Proceso Horno de Retorta a lo Barros de Electro Obtención.
- Proceso de Horno de Reactivación de Carbón Activado.
- Tratamiento de Gases del Horno de Fusión, Electro Obtención y otros.

Cada uno de estos procesos presenta una metodología confiable que asegura la remoción completa de mercurio, permitiendo entregar a la atmósfera un flujo de gases libre de este elemento, por lo que no habrá impactos sobre personas, animales, vegetación, y curso de aguas

11.1.283 Se debe detallar la ubicación de los estanques de almacenamiento de Acido Sulfúrico (H2SO4), en la Planta de procesos y definir cuáles son los planes de emergencia a seguir ante un escape de ácido sulfúrico hacia la pila de lixiviación o ante la eventualidad de que se pueda mezclar ácido sulfúrico y soluciones que contengan cianuro, debido a que la unión de H2SO4 con cianuro disuelto genera Acido Cianhídrico, acido que es letal, esta situación no es considerada en el EIA del proyecto.

Respuesta 11.1.283:

Como parte de la optimización en la planta de procesamiento se ha incluido un edificio de reactivos que incluirá, entre otras sustancias almacenadas, el Ácido Sulfúrico. En el EIA, en el Plano 2-8 anexo al Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” está señalado en el Nº 35 el edificio de reactivos.

Todas las condiciones de riesgo fueron evaluadas en el EIA del proyecto desde la ingeniería conceptual e incorporadas en el diseño de la optimización. Hay muchas sustancias que reaccionan produciendo toxicidades que no están especificadas una a una, sin embargo, tanto en el EIA del Proyecto Minero Aldebarán y en el presente EIA de Optimización del Proyecto Minero Cerro Casale están incorporadas las medidas que si lo consideran, ellas son:

- Todos los trabajadores de CMC, deberán aprobar un curso de manipulación de las sustancias peligrosas, así como en procedimientos de primeros auxilios, y control de eventuales derrames.
- Todas las áreas donde se guarde o manipule tanto ácido sulfúrico, como cianuro contarán con las respectivas hojas de datos de seguridad y en ambas están expresadas las incompatibilidades de sus mezclas y sus posibilidades de reacciones. Estas Hojas de Datos de Seguridad de Sustancias Químicas están estandarizadas mediante la Norma Chilena Oficial 2245, el objetivo de esta norma es crear una compatibilidad en la entrega de información de seguridad, salud y materias relacionadas con el medio ambiente, para los productos químicos, de modo que se establezca uniformidad en la forma en que se entrega la información. El compromiso de cada suatancia tenga su respectiva hoja de seguridad es parte integral del proyecto así como de sus planes de emergencia y evacuación de riesgo.
- El uso del ácido sulfúrico en conjunto con compuestos de cianuros estarán solo presentes en la planta de procesamiento del sector Cuenca Río Nevado, no obstante desde la RCA Nº014/2002, en la eventualidad de un accidente en ruta ya se había establecido el compromisos de: *entregar los insumos y equipos necesarios para enfrentar un accidente con sustancias peligrosas al cuerpo de Bomberos de las Comunas de Chañaral, Diego de Almagro, Copiapó y Tierra Amarilla El equipo mínimo obligatorio a implementar por cada cuerpo de Bomberos consiste en: 10 equipos de respiración autónoma, cada cual con dos botellas adicionales de repuesto; 10 trajes encapsulados de material NOMEX, nivel A, incluida su reposición cada tres años; 01 compresor portatil para carga de botellas de aire comprimido para equipos de respiración autónoma; 01 grupo electrógeno, mínimo 4,5 KVA, incluidos los elementos de iluminación; 01 medio de transporte adecuado para abatir emergencias con sustancia peligrosas, con capacidad para 10 voluntarios*

11.1.284 Se debe determinar eficientemente que las cantidades utilizadas de mercurio y cianuro en los procesos sean la misma que se recupera o que su recuperación sea de acuerdo a los porcentajes establecidos por la ley, cabe señalar que ante un escape de mercurio se corre el riesgo de contaminar a los trabajadores pudiendo provocarles saturnismo, además de la contaminación al medio ambiente, que no se menciona en EIA del proyecto.

Respuesta 11.1.284:

El Plan de Manejo de Cianuro de Sodio tiene plenamente identificados los procesos donde se utiliza esta sustancia peligrosa y además considera la certificación del cumplimiento del “Código Internacional de Manejo del Cianuro” (ICMC), establecido en 2002 por el “Instituto Internacional

para el Manejo del Cianuro", ello adicionalmente al cumplimiento de las exigencias establecidas en el Decreto Supremo 72 sobre Seguridad Minera, del Ministerio de Minería, por lo que se puede asegurar que su manejo cumplirá con altos estándares y por consiguiente será eficiente la recuperación del mismo.

Asimismo el Plan de Manejo del Mercurio que será generado en la planta de procesos del Proyecto Minero Cerro Casale tiene plenamente identificados cada proceso donde se utiliza esta sustancia peligrosa tanto como mercurio elemental (metal líquido) del proceso Horno de Retorta a los Barros de Electro Obtención, como aquella que se encontrará impregnada en carbón activado con azufre del proceso Horno de Reactivación de Carbón Activado o del tratamiento de Gases del Horno de Fusión, Electro Obtención y otros. Sus manejos están diseñados de modo de efectuar una eficiente recuperación.

El saturnismo es una enfermedad que es provocada por la intoxicación por plomo por absorción por inhalación, los niños pueden llegar a absorber hasta un 50% mientras de los adultos aproximadamente el 20%.

En el Plan de manejo del Mercurio se encuentran descritas las siguientes afectaciones:

- La intoxicación aguda por mercurio elemental es secundaria a la inhalación de los vapores de este metal y se manifiesta por un cuadro de dificultad respiratoria aguda, que puede progresar hasta edema pulmonar. Pueden aparecer síntomas digestivos, como nauseas, vómito, diarrea, dolor abdominal y poco después aparecen manifestaciones neurológicas, que se inician por un cuadro neuropsiquiátrico conocido como eretismo (timidez, pérdida de memoria, insomnio, excitabilidad y, en los casos severos, delirio). Luego aparece irritabilidad, labilidad emocional, ansiedad y depresión.
- La intoxicación aguda por compuestos inorgánicos de mercurio es debida habitualmente a la ingestión accidental o suicida. Estos compuestos, especialmente el sublimado corrosivo, tienen un notable efecto local que se manifiesta por náuseas, vómitos, hematemesis y hamatoquecia, dolores abdominales, etc. Secundariamente al efecto tóxico local y a la hemorragia aparece hipovolemia y shock.
- La exposición crónica al mercurio elemental o a los compuestos inorgánicos produce una típica triada: gingivitis con salivación, temblores y cambios neuropsiquiátricos. Los temblores pueden llegar a ser tan severos que incapacitan totalmente al paciente. Posteriormente se desarrolla patología renal, especialmente proteinuria que puede llegar a rango nefrótico.
- Los compuestos orgánicos producen una intoxicación aguda que es indistinguible de la crónica; con manifestaciones neurológicas que pueden parecerse mucho a las descritas para la intoxicación crónica por compuestos inorgánicos.

Tanto para el manejo del cianuro como para el mercurio, las personas que lo realicen deberán previo aprobar una capacitación específica en el manejo de estas sustancias que entre otros les

dará a conocer los riesgos a que están sometidos y estarán provistas y obligadas a usar la ropa de trabajo y de seguridad pertinente.

11.1.285 Se debe especificar cómo se va a transportar y almacenar mercurio y cianuro, cuales son los estándares de seguridad, de manera tal de verificar la existencia de algún tipo de riesgo directo o asociado en esta etapa crítica que pueda generar un daño al medio ambiente, tema que no se menciona en EIA del proyecto.

Respuesta 11.1.285:

El Titular señala que en el Anexo Nº 2 - B Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos, sección 2 Plan de Manejo del Mercurio incluido en el Capítulo 2 "Descripción del Proyecto" del EIA, se establece como se va transportar, almacenar y, las prevenciones para el riesgo respecto del mercurio. En los siguientes numerales y páginas está descrita toda la gestión del mercurio:

NUMERAL	ÍTEM	PÁGINA
1.	INTRODUCCIÓN	32
2.	IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL MERCURIO	32
2.1	Efectos en la Salud	33
3.	CARACTERÍSTICAS DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MERCURIO	33
3.1	Principales Fuentes	33
3.1.1	Proceso Horno de Retorta a los Barros de Electro Obtención	33
3.1.2	Proceso Horno de Reactivación de Carbón Activado	34
3.1.3	Tratamientos de Gases del Horno de Fusión, Electro Obtención y otros.	34
4.	ALMACENAMIENTO	35
5.	ENVASADO DE LOS RESIDUOS DE MERCURIO	35
5.1	Residuos de Mercurio Retenidos en Carbón Activado	35
5.2	Mercurio Elemental	35
5.3	Ubicación en Planta del Sitio de Almacenamiento	35
5.4	Diseño del Sitio de Almacenamiento	35
5.5	Separación y Segregación	37
5.6	Medidas de Seguridad	38
6.	MANEJO EN PLANTA	39
6.1	Capacitación, Auditoria y Permisos de Trabajo	39
6.2	Higiene Personal y Equipos de Protección	40
6.3	Primeros Auxilios	40
6.4	Inspecciones de Seguridad	41
6.5	Responsables y Comunicación del Riesgo	41

NUMERAL	ÍTEM	PÁGINA
7.	TRANSPORTE	42
7.1	Carguío de Mercurio	42
7.2	Medio de Transporte	43
7.3	Sistema de Transporte	44
7.4	Rutas	45
7.5	Medidas de Seguridad	45
8.	PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA	48
8.1	Emergencias Durante el Transporte	48
8.1.1	Problemas Mecánicos (No Continuos)	49
8.1.2	Volcadura que no Implica Derrames	49
8.1.3	Volcadura que Implica Derrames	49
8.1.4	Camión en Llamas	50
8.2	Incendios	51
8.3	Derrames y Fugas	51
8.4	Protección Ambiental y de la Comunidad y Comunicación del Riesgo	52

Respecto del cianuro el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale en el Anexo 2 - H Plan de Manejo del Cianuro de Sodio, establece como se va transportar, almacenar y, las prevenciones para el riesgo respecto del cianuro de sodio. En los siguientes numerales y páginas está descrita toda la gestión del cianuro:

NUMERAL	ÍTEM	PÁGINA
1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Efectos Perjudiciales para el Hombre	2
1.2	Cianuro de Sodio en el Proceso	3
2.	TRANSPORTE	4
2.1	Embalaje y Forma de Transporte	4
2.2	Medio de Transporte	4
2.3	Sistema de Transporte	5
2.4	Rutas	5
2.5	Medidas de Seguridad	6
3.	RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	7
3.1	Ubicación en Planta	7
3.2	Recepción	7
3.3	Descarga	8

NUMERAL	ÍTEM	PÁGINA
3.4	Separación y Segregación	8
3.5	Diseño del Sitio de Almacenamiento	9
4.	MANEJO EN PLANTA	10
4.1	Capacitación, Auditoria y Permisos de Trabajo	10
4.2	Higiene Personal y Equipos de Protección	11
4.3	Primeros Auxilios	11
4.4	Inspecciones de Seguridad	16
4.5	Responsables y Comunicación del Riesgo en Planta	16
5.	PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIAS	17
5.1	Emergencias Durante el Transporte	17
5.2	Incendios	23
5.3	Derrames y Fugas	24
5.4	Protección Ambiental y de la Comunidad - Comunicación del Riesgo	25

11.1.286 No se especifica en el EIA del proyecto, la construcción de obras de arte para la captación de aguas que caerán sobre la pila, esto lleva a que las aguas de no contacto se filtren hacia la pila generando contaminación de las mismas.

Respuesta 11.1.286:

El titular aclara que en el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale, Capítulo 2 Descripción del proyecto, sección 2.3.6.2.2 Canales de contorno se señala que la pila de lixiviación contará con un sistema de canales de contorno diseñados para soportar los flujos de la Crecida Máxima Probable nival. Estos serán canales abiertos y de sección trapezoidal.

Uno de ellos se localiza al norte de la pila y se conectará con uno de los drenes secundarios del botadero de estériles. Los otros dos canales de contorno se construyen para la fase 1 y la fase 2 de construcción de la pila de lixiviación.

El canal correspondiente a la fase 1 recorrerá el límite de la fase 1 de construcción de la pila de lixiviación. El canal de desvío correspondiente a la fase 2 recorrerá límite de la fase 2 de construcción de la pila de lixiviación. Ambos canales llegarán hasta una cámara desde la cual el agua se transfiere a la piscina desarenadora del sistema de control de infiltraciones. Estos dos canales serán revestidos con geomembrana de HDPE.

La transferencia desde la cámara a la piscina desarenadora se realizará por medio de una tubería de acero, la cual contempla un disipador de energía.

Sobre la superficie de pila de lixiviación no se considera contención de aguas pluviales o nivales las cuales al juntarse con las aguas de la pila serán integradas para el proceso.

11.1.287 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 20, se menciona el cambio de configuración de uso del sector solicitado para botadero de acuerdo a RCA 14/2002 para convertirlo en una pila de lixiviación que contiene cianuro. Por lo tanto se debería verificar si el cambio de uso de suelo se realizó con las autorizaciones correspondientes ya que los impactos que produce una pila de lixiviación son muy distintos a los que produce un botadero.

Respuesta 11.1.287:

El titular señala que el permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3º y 4º del artículo 55 del D.F.L. Nº 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, establece como requisitos en el Estudio, que se deberán señalar las medidas y/o condiciones ambientales adecuadas para: a) la pérdida y degradación del recurso natural suelo, y b) que no se generen nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana-regional. Ambos no cambian.

11.1.288 En el EIA del proyecto no se especifica, el área que será revestida con HDPE aparte de la base de la pila de lixiviación. La empresa debe entregar información clara y precisa de los sectores que serán revestidos con HDPE fuera de la base de la pila.

Respuesta 11.1.288:

De acuerdo a lo presentado por el Titular en el Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA, otras áreas que serán revestidas con HDPE corresponden a:

Relleno Sanitario de Residuos:

En la construcción del Relleno Sanitario de Residuos Domésticos, se comenzará con la preparación del terreno, realizando una limpieza y retiro de escombros (si fuera necesario) para proseguir con desmalezar y destroncar y para luego escarpar el terreno de acuerdo a lo estipulado por la mecánica de suelos. Luego esta plataforma debe perfilarse con una pendiente mínima de 0,5% hacia la parte baja del área y cubrirse con una capa de Arcilla Geosintética Bentonítica (GCL) autosellante. Sobre esta capa de GCL se colocará una membrana de HDPE, luego una de Geonet y sobre ella una de HDPE. Entre geomembranas se colocará un Geotextil. Lo anterior también se indica en la respuesta 1.20.13 del presente Adenda.

Para las zanjas de los rellenos sanitarios, luego de todas las implicancias de la preparación del terreno, se perfilará el terreno generando las pendientes y compactando adecuadamente el terreno, con el fin de dejarlo preparado para la instalación de las capas de revestimiento (geomembranas) sobre los cuales se depositarán los residuos. Posteriormente se procederá a construir los muros en tierra de 2.0 m de altura con taludes de 3H:1V. Luego esta plataforma deberá perfilarse con pendiente mínima de 0,5 % hacia la parte baja del área y cubrirse con una capa de Arcilla Geosintética Bentonítica (GCL) autosellante. Sobre esta capa de GCL se colocará una membrana de HDPE, luego una de Geonet y sobre ella una de HDPE. Entre

geomembranas se colocará un Geotextil. Lo anterior también se indica en la respuesta 3.9.4 del presente Adenda.

Concentraducto:

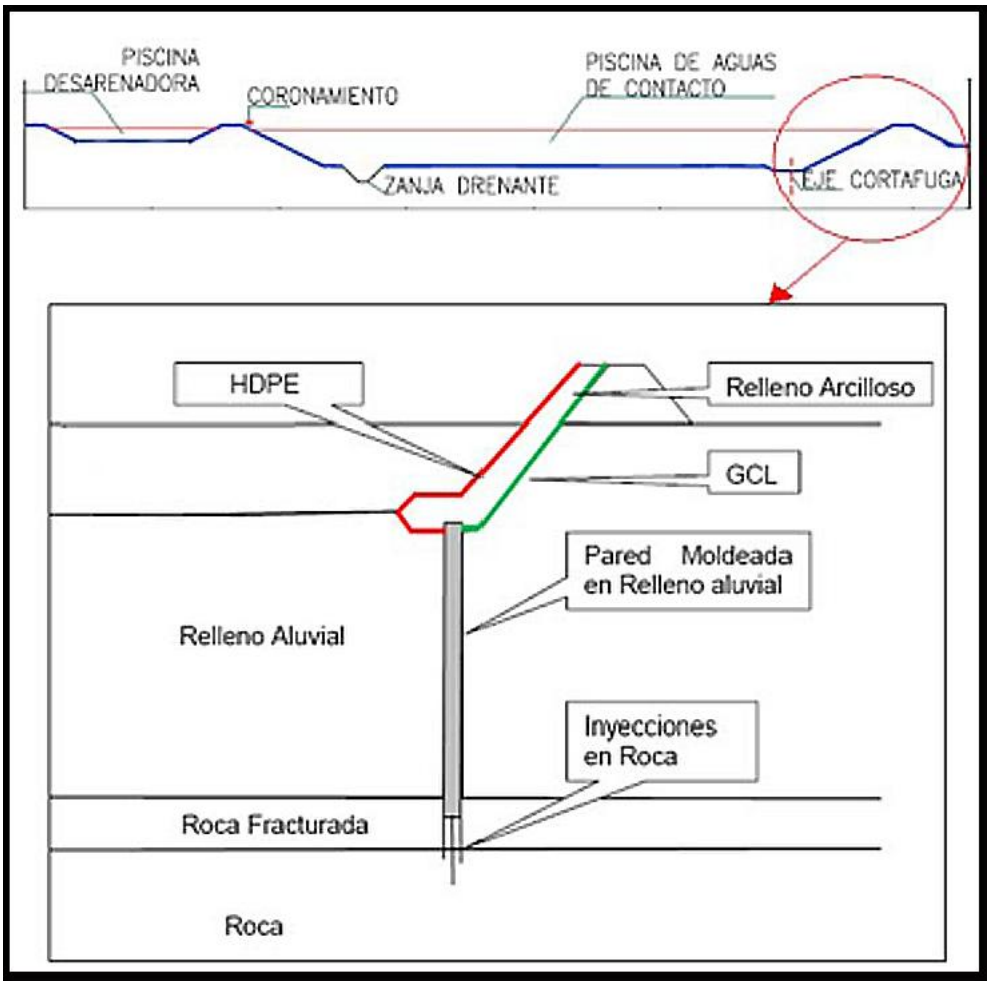
Para la construcción del concentraducto, se contempla la incorporación de estaciones de drenaje y piscinas de emergencia. Cabe señalar que las estaciones de drenaje operarán normalmente para actividades de mantención durante la fase de operación, sin embargo en caso de requerirse, las piscinas de drenaje localizadas en el interior de las estaciones funcionarán como piscinas de emergencias en caso de alguna contingencia durante la operación del concentraducto. Estas piscinas tendrán el fondo recubierto por una membrana de polietileno de alta densidad (HDPE).

Las piscinas de emergencia disponen de una configuración rectangular o cuadrada con dimensiones típicas de 40 m de longitud por 30 m de ancho, con una profundidad de 3,50 m medidos desde la superficie del suelo. Poseen una revancha de 1,00 m en altura y el fondo recubierto por una membrana de polietileno de alta densidad (HDPE).

Sistema de control de Infiltraciones- Sector Cuenca río Nevado:

El muro cortafuga contemplado, consiste en un muro revestido con arcilla y geomembrana, una pared moldeada en el sector del relleno aluvial, y una cortina de inyecciones complementaria, en la roca inmediatamente subyacente, de modo que se controle el paso de las infiltraciones hacia aguas debajo del muro. En la Figura 11-58 se presenta la sección transversal tipo del muro cortafuga.

Figura 11-58. Sección transversal tipo del muro cortafuga



El relleno arcilloso, que constituye una de las paredes de la piscina de aguas de contacto, cuenta con dos sistemas de revestimiento. En el lado exterior (o de aguas arriba) se emplea una geomembrana de HDPE (o LLDPE), mientras que debajo del relleno arcilloso se emplea otro revestimiento geosintético arcilloso (GCL; por su sigla en inglés geosynthetic clay liner) el que se apoya en un muro de grava.

Planta de Osmosis Inversa – Punta Padrones:

Se ha considerado la construcción de dos piscinas de almacenamiento temporal: una para el almacenamiento temporal del agua tratada, con una capacidad de 20.000 m3 (60 m de ancho por 210 m de largo y 1,6 m de profundidad) y otra para el almacenamiento y evaporación de agua de rechazo con una capacidad de 15.000 m3 (100 m de ancho por 300 m de largo y 0,5 m de profundidad). Ambas piscinas tendrán un revestimiento de HDPE y estarán cercadas.

11.1.289 En el EIA del proyecto, capitulo 2, punto 2.3.2, según lo señalado referente al Acopio de Sulfuros y Acopio de Remanejo, se menciona la existencia de un canal de contorno y un sistema de drenaje, sin embargo no se señalan las medidas

relacionadas con el Acopio de Remanejo. Tampoco se visualizan las descripciones de ambos acopios, y las características de las plataformas construidas con material estéril para ellos. Se solicita al titular indique si estas obras contemplan y aseguran la inexistencia de infiltraciones que contengan sustancias que puedan contaminar los sistemas acuíferos.

Respuesta 11.1.289:

En concordancia con la respuesta a la observación 1.2.10 del presente Adenda, cualquier infiltración que se produzca durante la operación de estas obras y que no sea captada por los canales de contorno o los sistemas de drenes se conducirá hacia el Sistema de Control de Infiltración (muro cortafugas), descartando cualquier contaminación aguas abajo.

11.1.290 En el EIA del proyecto capitulo 2, pagina 22, se indica que para el área de almacenamiento del mineral (Pila de lixiviación), se contará con una capa de geomembrana. Es necesario indicar como se detectaran las posibles infiltraciones. Ya que en el EIA del proyecto, capítulo 2, página 22 se indica la utilización de instrumentos de detección para las infiltraciones entre las 2 geomembranas dispuestas en el depósito de solución de la pila, ¿cuáles son las características de estos instrumentos de detección?

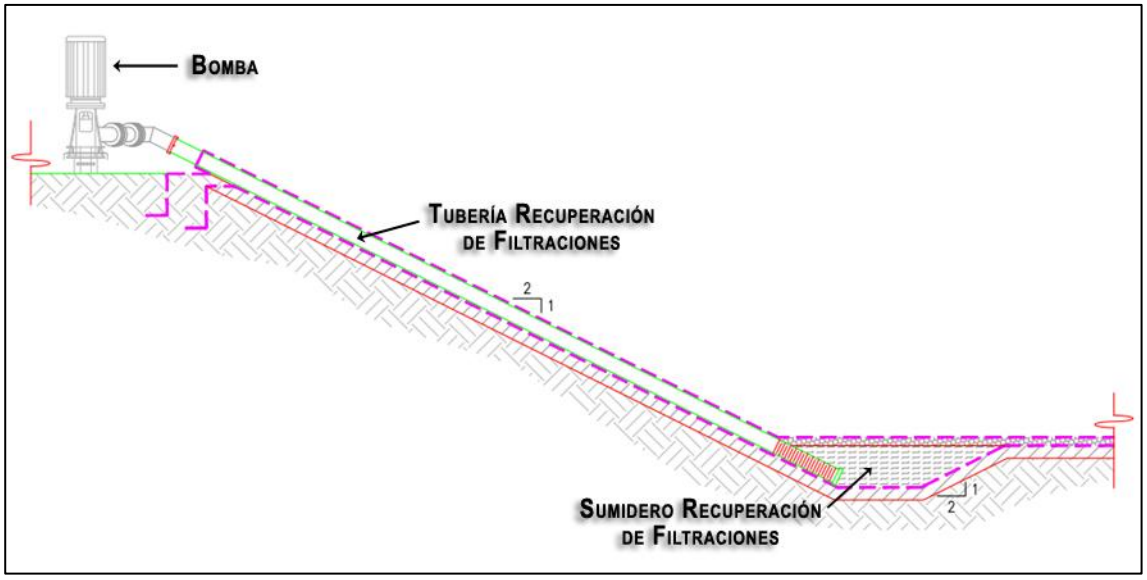
Respuesta 11.1.290:

El Titular señala que según lo expresado en la respuesta a la observación 1.6.10 del presente Adenda, en el área de almacenamiento de solución lixiviada, se ha diseñado un sistema doble de impermeabilización. En caso que la geomembrana superior presente una anomalía (punzonamiento, rotura, fallas de uniones o parches), la solución almacenada traspasará dicha capa y quedará contenida por la geomembrana inferior.

Debido a la pendiente del terreno, donde se diseña el área de almacenamiento de solución lixiviada, la solución escurrirá por el espacio entre ambas capas de geomembrana hasta la zona más baja, en donde se construirá un sumidero de detección de filtraciones.

La solución que ingrese al sumidero, será bombeada a través de una tubería instalada en el talud del terraplén, para luego ser devuelta al área de almacenamiento de solución lixiviada donde se encuentran los “risers”, los cuales conducen las soluciones a la planta de procesamiento. La siguiente Figura muestra un esquema del sistema de monitoreo.

Figura 11-59. Sistema de monitoreo de filtraciones



Respecto de esta última sección de la obra, el Titular aclara que el sistema de lixiviación en valle (SLV) cuenta con un sistema de detección y recuperación de filtraciones (SDRF o LCRS de su nombre en inglés Leak Collection Recovery System). El propósito del SDRF es minimizar la carga hidráulica sobre la membrana inferior (secundaria). La capa con SDRF es de 0,5 m de espesor, rellena con material drenante (de empréstito).

El SDRF minimiza los riesgos de filtraciones a través de la membrana secundaria toda vez que su alta permeabilidad favorece el rápido escurrimiento de potenciales filtraciones desde la membrana primaria disminuyendo la carga hidráulica sobre membrana inferior. Por lo tanto, si ocurriesen filtraciones a través de la membrana primaria, éstas serían colectadas por el SDRF y conducidas por gravedad hacia la parte baja del sistema donde serían detectadas por la correspondiente instrumentación y retornadas al proceso.

11.1.291 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, página 22 se indica que la pila de mineral ha sido diseñada en función de las características resistentes del mineral, del suelo de fundación y de la interacción mineral / geomembrana / fundación, de tal modo que ésta se comporte en forma estable bajo condiciones estáticas y sísmicas. Sin embargo no se indica en el EIA del proyecto, cuales son las características consideradas del mineral para realizar dicha apreciación.

Respuesta 11.1.291:

El Titular señala que la estabilidad del sistema fue evaluada tanto en condiciones estáticas como sísmicas (pseudo-estáticas) para las secciones identificadas como críticas. Los análisis se basan en las propiedades de los materiales de acuerdo a campaña de investigación en terreno y ensayos de laboratorio, caracterizando el mineral, interfaz geomembrana/suelos, rellenos, suelos naturales y lecho rocoso.

Para todos los mecanismos de falla considerados, se usó métodos de equilibrio límite (Spencer, 1967). Se evaluó el potencial de licuación de los suelos de fundación (BGC, 2009) basado en resultados de ensayos SPT (Standard Penetration Test) y velocidades de ondas, no encontrando como resultado potencial de licuación para las condiciones especificadas. Asimismo, se evaluaron las deformaciones (asentamientos) en la fundación mediante programas bidimensionales de elementos finitos, encontrando que las deformaciones diferenciales están muy por debajo de los límites aceptables para las geomembranas especificadas.

11.1.292 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 23 se hace mención al sistema de bombas verticales las cuales operarán a través de tuberías elevadoras verticales de acero (denominadas "rices") que se utilizarán para el retiro de las soluciones del Área de Almacenamiento de Solución Lixiviada (AASL). Sin embargo a pesar de referirse a este sistema de bombas verticales, no se indican las características técnicas del mismo.

Respuesta 11.1.292:

El Titular señala que según la respuesta a la observación 1.6.11, las soluciones se retiran del Área de Almacenamiento de Solución Lixiviada a través de bombas verticales dispuestas en encamisados de acero (similares a los pozos de extracción de agua), también conocidos como "risers" (su nombre en inglés). Son retornadas al proceso a través de 4 (3+1) bombas verticales ubicadas en la parte superior de los tubos ascendentes encargados de su captación. Los criterios de bombeo del proceso principal, se indican en la tabla siguiente:

Tabla 11-52. Criterios del proceso de bombeo

CRITERIOS DE DISEÑO	VALOR	UNIDAD	COMENTARIO	FUENTE
Velocidad de diseño de bombeo	5,250	m^3/hr	2 tanques	CEJV
Caudal de diseño de tanques estériles	5,250	m^3/hr	2 tanques	CEJV

11.1.293 En el EIA del proyecto, capitulo 2, pagina 8 se menciona que la pila de lixiviación debe incluir un sistema que permita verificar alguna filtración de la solución. ¿Existe algún estudio de la permeabilidad del terreno en caso de que se presente alguna rotura en la geomembrana donde se ubicara la pila? No existe ningún tipo de sistema que advierta de alguna infiltración de la solución hacia el ambiente.

Respuesta 11.1.293:

El Titular señala que para todos los mecanismos de falla considerados, se usó métodos de equilibrio límite (Spencer, 1967). Se evaluó el potencial de licuación de los suelos de fundación (BGC, 2009) basado en resultados de ensayos SPT (Standard Penetration Test) y velocidades de ondas, no encontrando como resultado potencial de licuación para las condiciones especificadas. Asimismo, se evaluaron las deformaciones (asentamientos) en la fundación

mediante programas bidimensionales de elementos finitos, encontrando que las deformaciones diferenciales están muy por debajo de los límites aceptables para las geomembranas especificadas

El sistema que advierte de infiltración de la solución hacia el ambiente en el sector del Sistema de Lixiviación en Valle (SLV) corresponde al doble sistema de impermeabilización, con un Sistema de Detección y Recuperación de Filtraciones (SDRF). La capa con SDRF es de 0,5m de espesor, rellena con material drenante (de empréstito) capta las filtraciones. El área ubicada por fuera del Área de Almacenamiento de la Solución Lixiviada (AASL) cuenta, con sistema simple de revestimiento posee una capa de drenaje y protección, de 0,6 m de espesor, rellena con material chancado y tuberías corrugadas y perforadas de polietileno.

En la zona del AASL, se ha diseñado un sistema doble de impermeabilización. En caso que la geomembrana superior presente una anomalía (punzonamiento, rotura, fallas de uniones o parches), la solución almacenada en la zona del AASL traspasará dicha capa y quedará contenida por la geomembrana inferior.

Debido a la pendiente del terreno, donde se diseña el AASL, la solución escurrirá por el espacio entre ambas capas de geomembrana hasta la zona más baja, en donde se construirá un sumidero de detección de filtraciones.

La solución que ingrese al sumidero, será bombeada a través de una tubería instalada en el talud del terraplén, para luego ser devuelta a la zona del AASL donde se encuentran los risers, los cuales impulsan las soluciones a la Planta de Procesos.

11.1.294 En el EIA del proyecto capítulo 2, página 193 la empresa desarrollará durante la fase de cierre, la recolección y tratamiento de las aguas de contacto de la pila de lixiviación, la cual se realizará durante todo el tiempo necesario hasta que la calidad de las aguas alcance condiciones compatibles con las de la línea base de la zona y no requieran tratamiento. Se estima que la empresa debe definir y cuantificar, qué significa en el EIA "generar una condición compatible con las de línea base", asimismo, se solicita efectuar monitoreos aguas que confirme las buenas condiciones de esta.

Respuesta 11.1.294:

En el punto 2.6.2.1.1 del EIA se indica que en el período de post-cierre, las aguas de contacto que se generen producto del deshielo de la nieve precipitada directamente sobre el área de la pila fluirán a través de los intersticios del material hasta la base revestida y luego hasta la piscina subterránea (área de almacenamiento de solución lixiviada). Estas aguas serán recuperadas mediante el sistema de bombeo y enviadas a la planta de destrucción de cianuro y carbón en columnas para reducir el contenido de cianuro a un nivel que asegure que durante la fase de post-cierre, toda agua proveniente del área del Proyecto que se libere al ambiente, tendrá una concentración de cianuro que cumplirá con la norma de agua potable NCh 409 (concentración menor a 0.05 ppm). Luego serán conducidas hasta el sistema de control de

infiltraciones, donde serán sometidas a tratamiento (en conjunto con las infiltraciones) para remover los contenidos de metales y sales hasta niveles compatibles con los respectivos rangos de línea base. De esta forma, las aguas efluentes podrán ser incorporadas al flujo natural del río Nevado.

La recolección y tratamiento de las aguas de contacto se realizará durante todo el tiempo necesario, hasta que la calidad de las aguas alcance condiciones compatibles con las de la línea base de la zona y no requieran tratamiento.

Dichas condiciones de línea base que se indican, se refieren a que las aguas recolectadas en el área de la pila, y luego tratadas, permitan alcanzar los rangos de línea base en los puntos de cumplimiento de calidad de aguas propuestas por el Proyecto, es decir, SW-04, SW-08 y SW-10 a nivel superficial y OW09-12 a nivel subterráneo.

11.1.295 En el EIA del proyecto capítulo 2, no se señalan otros posibles lugares de emplazamiento analizados. Por lo tanto se solicita justificar de mejor manera la localización de la pila de lixiviación, entregando todos los antecedentes que le permitieron al titular determinar la sobreposición de los depósitos de estériles con dicha pila de lixiviados. Se deberán entregar antecedentes técnicos respecto a la estabilidad estructural (resistencia a sismos) de dicha modificación, respecto al depósito de estériles aprobado en el proyecto original mediante RCA N°14/02. Además se solicita integrar todos los criterios ambientales definidos por el titular para determinar dicho lugar de localización como óptimo en relación a los impactos ambientales adversos que se pudiesen generar. En relación con otras posibilidades de ubicación de dicha pila será relevante analizar la posibilidad de contaminación de aguas en el sector propuesto por el titular en relación a otros lugares de localización analizados.

Respuesta 11.1.295:

El Titular señala que tal como se indicara en la respuesta 1.6.11, la pila de lixiviación se ubicará en una sección del área del botadero de estériles aprobado mediante RCA Nº14/02. La ubicación del botadero, fue seleccionada después de analizar diversas alternativas para las cuales se realizaron estudios técnicos y de reconocimiento arqueológico.

Específicamente, la pila de lixiviación se localiza en un valle natural entre el Cerro Casale y el Peñasco Largo. Este lugar es propicio para lixiviación del mineral en pilas en un Sistema de Lixiviación en Valle (SLV), ya que presenta la topografía adecuada para contener la capacidad de almacenamiento, proveer pendiente para el flujo de las soluciones hacia el Área de almacenamiento de solución lixiviada (AASL), pendientes laterales que permitan la construcción y estabilidad del sistema de revestimiento y condiciones geotécnicas estables.

Respecto a la posibilidad de contaminación de aguas, cabe destacar que la localización de la pila de lixiviación presenta ventajas importantes respecto a la ubicación en otros valle o drenajes, debido a que el lugar seleccionado se ubica aguas arriba del sistema de control de

infiltraciones, por medio del cual se podrá captar e impedir el paso hacia aguas abajo de posibles flujos de aguas de contacto provenientes de la pila de lixiviación.

Asimismo, la cercanía de la pila de lixiviación con la planta de procesamiento, es propicia en el sentido de disminuir riesgos por derrames al medio ambiente que puedan ocurrir en la conducción de soluciones cianuradas entre la planta y la pila, ya que los tramos de conducción pueden ser más cortos. Estas soluciones se refieren a las soluciones cianuradas que irrigarán la pila de lixiviación, provenientes del proceso SART y del proceso CIC y a la solución lixiviada impregnada que resulta del proceso de lixiviación que será enviada al proceso CIC

El Sistema de Lixiviación en Valle provee un sistema de contención y almacenamiento estable de mineral tanto bajo condiciones de carga estáticas como sísmicas. Durante el periodo operacional de la mina, la pila de lixiviación (una vez completado el proceso de lixiviación) será cubierta con material del botadero, el que provee condiciones de estabilidad en el largo plazo para el periodo de cierre de la mina.

La estabilidad del sistema fue evaluada tanto en condiciones estáticas como sísmicas (pseudo-estáticas) para las secciones identificadas como críticas. Los análisis se basan en las propiedades de los materiales de acuerdo a campaña de investigación en terreno y ensayos de laboratorio, caracterizando el mineral, interfaz geomembrana/suelos, rellenos, suelos naturales y lecho rocoso.

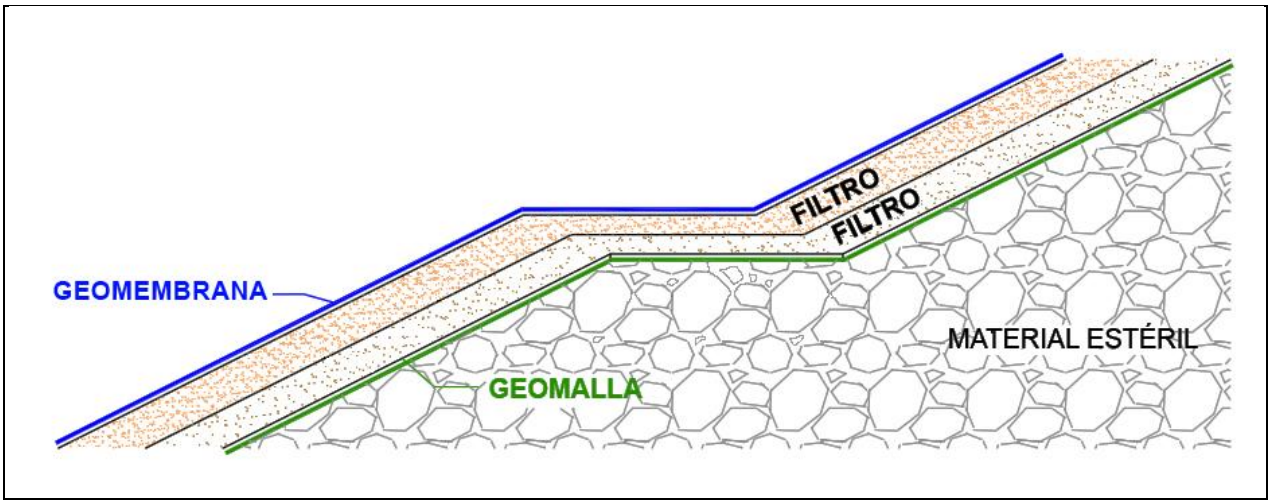
11.1.296 En el EIA del proyecto Capítulo 2, página 27, se hace referencia a que el muro de confinamiento del depósito de relaves de limpieza, alcanzará una altura máxima de 154 metros, para lo que se requiere un total aproximado de 39 Mm3 de estéril de la mina. Sin embargo no se señala las características del material a utilizar en la construcción del muro como tampoco la metodología constructiva.

Respuesta 11.1.296:

El Titular señala que en el Capítulo 2 Descripción del Proyecto, sección 2.3.2.4.1 Muro de Confinamiento del EIA, se señala que respecto del material a utilizar en la construcción del muro, el talud aguas arriba del muro de partida incluirá una capa de material aluvial que tiene como función proteger la geomembrana.

El talud de aguas abajo estará revestido por un material aluvial, con el fin de proteger dicho talud de eventuales filtraciones provenientes del depósito de relaves convencionales. Además, en el talud de aguas abajo, se considera una berma que sirve de plataforma para las tuberías que atraviesan el muro de confinamiento (tubería de relaves convencionales, tuberías de recirculación de aguas claras y tubería del sistema de desvío de aguas naturales).

Figura 11-60. Disposición Estimada de Materiales sobre Talud Aguas Arriba



Fuente: CMC, 2011

Se agregan las siguientes especificaciones de materiales:

Los materiales de relleno serán suelos, gravas o enrocado. Todos los materiales de relleno deberán estar libres de restos orgánicos o inorgánicos, suelos orgánicos, material congelado y otros materiales perjudiciales, y deberán ser excavados y/o procesados según se requiera de acuerdo a lo detallado a continuación:

Relleno estructural

Consiste en materiales coluviales, aluviales o morrénicos obtenidos in situ, y en pequeños rellenos secundarios que no están específicamente designados en los Planos. El relleno estructural podrá derivarse de excavaciones locales dentro de los límites en planta o de alguna otra zona de empréstito. El relleno estructural tendrá un tamaño máximo de partícula de 300 mm (12 pulgadas) o el correspondiente al 67% de la altura de capa aprobada. Cualquier material de dimensión mayor a la permisible será triturado o retirado. El relleno estructural deberá cumplir con la siguiente especificación:

TAMIZ ESTÁNDAR	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO SECO
300 mm (12 pulgadas)	100
Nº 4	30 - 70
Nº 200	0 - 30
Índice de Plasticidad:	Máximo 30

La metodología constructiva incluye lo siguiente:

Códigos y normas a aplicar:

INN	Instituto Nacional de Normalización, Chile: normas NCh.
MOP	Ministerio de Obras Públicas, “Manual de Carreteras” de la Dirección de Vialidad.
UBC	Uniform Building Code by International Conference of Building Officials 1997, Chapter 33.
ASTM	American Society for Testing and Materials.
AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials.
Ley 17.798	Sobre el Control de Armas, Explosivos y Productos Químicos.
Decreto Supremo N° 148	Reglamento Sanitario Sobre el Manejo de Residuos Peligrosos.

Especificaciones relacionadas:

Para los trabajos relacionados remítase a las siguientes Especificaciones:

M40000-3171-183-SPC-0001	Especificación Técnica Geotextiles
M40000-3171-183-SPC-0005	Especificación Técnica Geomembrana
M40000-3172-183-SPC-0003	Especificación Técnica Tuberías
M40000-3171-183-SPC-0007	Plan CQA para instalación de Geosintéticos
M40000-3171-183-SPC-0006	Plan CQA para los Movimientos de Tierra
M40000-3170-183-DBM-0001	Design Basis for Heap Leach
M40000-0000-131-SPC-0001	General Site Conditions

Actividades:

- Limpieza y escarificación
- Remoción de suelo fértil
- Controles provisorios de agua superficial
- Remoción de material inadecuado
- Preparación de la superficie
- Excavación
- Preparación de la subrasante
- Colocación de relleno

Determinación del Equipamiento

Requisitos técnicos de Materiales

Inspección y pruebas:

- Tolerancias

- Aseguramiento de calidad de la construcción (CQA)

Requisitos de seguridad

11.1.297 En el EIA del proyecto Capítulo 2, páginas 28 y 29, se hace referencia a las características de diseño del muro de confinamiento, sin embargo es necesario conocer todos los parámetros adicionales y condiciones de diseño del muro de confinamiento del depósito de relaves (Análisis de Estabilidad Estática Pseudoestática y Dinámica), como también indicar el área afectada en caso de colapso del depósito indicando su trayectoria y distancia peligrosa. En la misma línea debiera señalar en forma precisa cómo se actuará en caso de daños a la comunidad Colla Rio Jorquera y sus Afluentes.

Respuesta 11.1.297:

El Titular señala que en el mismo EIA Capítulo 2 Descripción del Proyecto sección 2.3.2.4.1 Muro de Confinamiento, están explicitados las características de diseño del mencionado muro, no obstante se agregan los siguientes parámetros de diseño sísmico[67].

Tabla 11-53. Criterios de diseño sísmico

CRITERIOS DE DISEÑO	VALOR	UNIDADES	COMENTARIOS	FUENTE
Terremoto de base operacional	8.3	Mm		CMC
Máximo probabilístico de aceleración del suelo (para operaciones)	0.34	g	Periodo de retorno 475 años	CMC
Factor sísmico de seguridad	≥ 1.0	-		CEJV

La estabilidad del sistema fue evaluada tanto en condiciones estáticas como sísmicas (pseudo-estáticas) para las secciones identificadas como críticas. Los análisis se basan en las propiedades de los materiales de acuerdo a campaña de investigación en terreno y ensayos de laboratorio, caracterizando el mineral, interfaz geomembrana/suelos, rellenos, suelos naturales y lecho rocoso.

Para todos los mecanismos de falla considerados, se usó métodos de equilibrio límite (Spencer, 1967). Se evaluó el potencial de licuación de los suelos de fundación (BGC, 2009) basado en resultados de ensayos SPT (Standard Penetration Test) y velocidades de ondas, no encontrando como resultado potencial de licuación para las condiciones especificadas. Asimismo, se evaluaron las deformaciones (asentamientos) en la fundación mediante programas bidimensionales de elementos finitos, encontrando que las deformaciones diferenciales están muy por debajo de los límites aceptables para las geomembranas especificadas

Respecto de eventuales perjuicios a la comunidad Colla Rio Jorquera y sus Afluentes por fallas en la estabilidad del muro de confinamiento del Depósito de Relaves de Limpieza, se debe

[67] Los parámetros de diseño sísmico se confirmaron después del terremoto 27 de febrero de 2010.

indicar que esta obra se encuentra aguas arriba del Depósto de relaves convencionales, el que a su vez se ubica aguas arriba de Depósitos de estériles, las cuales actuarían como obras de represamiento de los relaves de limpieza, impidiendo que estos depósitos se dispersen aguas abajo del muro cortafugas. Por tanto el Titular entiende que un colapso general de estas 3 obras presenta una probabilidad de ocurrencia nula.

11.1.298 En el EIA del proyecto Capitulo 2, página 29 referido a la capacidad de almacenamiento, revancha y vertedero, se considera necesario justificar el valor de 3 metros obtenido como revancha operacional del depósito entre el coronamiento del muro y la cota máxima de agua esperada para la Crecida Máxima Probable Nival. Además se señala una crecida máxima probable nival, por tanto se considera relevante indicar cuál es el valor de esta crecida esperada lo cual permite determinar si el muro tiene la capacidad de contención necesaria y de esta forma no provocar daños a la comunidad y sus ecosistemas.

Respuesta: 11.1.298

El Titular reitera lo indicado en la respuesta a la pregunta 1.6.14 del presente Adenda, el depósito de relaves de limpieza está diseñado para almacenar la Crecida Máxima Probable Nival (CMP), que representa el evento hidrológico de mayor volumen que puede concurrir a éste y es el más representativo de los fenómenos hidrológicos propios de los sectores cordilleranos. Los volúmenes asociados a cada crecida se indican en la Tabla 11-54.

Tabla 11-54. Volumen de Crecidas

Crecida Máxima Probable	Volumen (Mm3)
Nival	3,63

Fuente: Informe “Hydrological Analysis of Peak Flows at Cerro Casale”, BGC.

Para la determinación de la cota del muro necesaria, se ha considerado para la operación tanto la acumulación segura de los relaves, como el almacenamiento de la Crecida Máxima Probable (nival). Sobre estos volúmenes, se ha verificado que la revancha sea tal que permita el almacenamiento de la crecida considerando los efectos de:

- Asentamiento del muro por cargas sísmicas, y
- Altura de la ola sobre la superficie de agua.

Este análisis se realiza para la condición más desfavorable, cuando el relave se encuentra en su nivel máximo respecto a cada etapa de crecimiento, verificándose que aún bajo estas condiciones se cumplen los criterios de almacenamiento seguro.

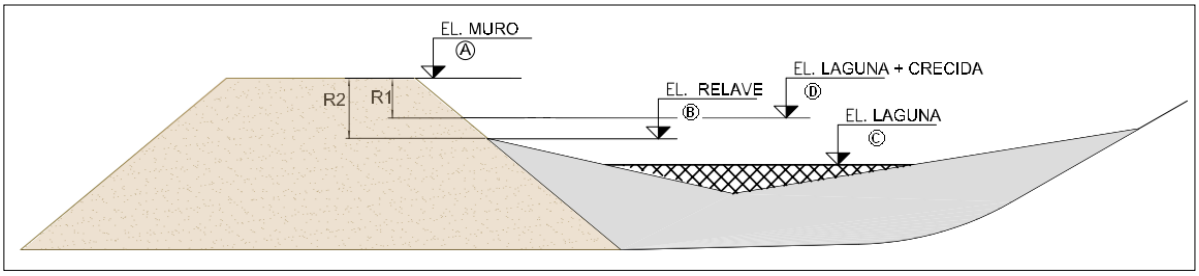
El asentamiento del muro debido a solicitaciones sísmicas varía entre máximos de 1% y 3%, de la altura, estos valores son coherentes con la experiencia chilena e internacionales respecto la

deformación de presas[68]. A este valor, se agrega el efecto que tendría una ola sobre la laguna formada por la CMP, para lo que se consideran las recomendaciones realizadas por organismos internacionales[69].

En la Figura 11-61 se muestra en forma conceptualizada los distintos niveles al interior del depósito, y la revancha evaluada R1, la que de acuerdo a lo indicado anteriormente se evalúa de la siguiente forma:

R1 = 3 m > asentamiento muro por cargas sísmicas + altura de la ola.

Figura 11-61. Revancha Deposito Relaves de Limpieza



La metodología descrita se ajusta a lo requerido por el reglamento vigente en Chile[70] sobre proyecto de depósitos de relaves mineros (que establece revanchas mínimas de 1 metro) y la norma internacional de referencia[71].

11.1.299 En el EIA del proyecto Capítulo 2, página 30 se indican la utilización de instrumentos para el control del comportamiento del muro, sin embargo no se entregan mayores antecedentes sobre los monolitos de control topográfico y acelerógrafo a utilizar en el muro de confinamiento del depósito de relaves de limpieza, así como tampoco la cantidad a utilizar y distancias de emplazamiento.

Respuesta 11.1.299:

Respecto de instrumentos para el control del comportamiento del muro del Depósito de relaves de limpieza, el Titular agrega la siguiente información:

[68] Bureau, G., Volpe, R.L., Roth, W.H. and Udaka, T (1985).Seismic analysis of concrete face rockfill dams.Proc. Of Symposium on Concrete Face Rockfills Dams – Design, Construction and Performance, ASCE, Oct., pp. 479-508; Troncoso J.H. (25011). Permanent Seismic Settlements and Performance of Tailings Dams; Swaisgood, J.R. (1988). Seismically-induced deformation of embankment dams.Geotechnical; Engineering of Dams, Edit. Fell, Macgregor, Stapledon& Bell, pp.521-522; Ortigosa, P. (1998). IDIEM-Colloquia Centenario.

[69] U.S. Bureau Of Reclamation, “Freeboard Criteria and Guidelines for Computing Freeboard Allowances for Storage Dams”, 1981.

[70] Ministerio de Minería, Decreto Supremo Nº248, Reglamento para la Aprobación de Proyectos de diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves, Abril 2007.

[71] ANCOLD, Guidelines on Planning, Design, Construction, Operation and Closure of Tailings Dams, 2010.

- Monolitos de control topográficos

La determinación del número de monolitos o vértices se realizará durante la elaboración de la ingeniería de detalles. No obstante ello, a continuación se entregan algunas especificaciones técnicas para su instalación:

Los vértices se instalarán en terreno conformando pares, por esta razón los vértices a instalar conformarán bases geodésicas. Las mediciones de los vértices geodésicos se realizarán mediante el uso de la tecnología GPS con receptores de Doble Frecuencia y Simple Frecuencia, conectados entre sí. Se considerarán cálculos de errores de cierre (lineal, PPM y razón); cálculos de ajustes libre y restringido en SIRGAS (WGS84) y cálculos de coordenadas geodésicas y UTM en Datum PSAD56 y SIRGAS (WGS84).

- Acelerógrafos.

El proyecto incluye la instalación de una red sísmica local dotada de tres acelerógrafos, con sus respectivas casetas de instrumentación: (1) instalado en el coronamiento del muro de confinamiento, (2) instalado en el estribo izquierdo del muro, en el sector de afloramiento de roca, (3) aguas abajo del área del proyecto, cerca del sistema de recuperación de infiltraciones anclado en la roca existente en la ladera este. Mediante estos tres instrumentos se podrá medir el efecto de atenuación o amplificación del sismo en el muro respecto a los estribos y al suelo de fundación en el fondo del valle del Río Nevado. Estos sensores de vibración podrán ser del tipo piezo-eléctrico, se utilizarán para la detección de vibraciones y transmisores de vibración. Su especificación se realizará en la ingeniería de detalles.

11.1.300 En el EIA del proyecto Capítulo 2, página 30 se indica cómo será revestido el muro, en este punto se sugiere indicar claramente los sectores que serán revestidos aguas arriba tanto en la cubeta como en los taludes, de manera de establecer qué se realizará para contener aguas en sectores que no quedarán revestidos.

Respuesta 11.1.300:

El Titular aclara que en el Capítulo 2 Descripción del Proyecto, sección 2.4.1.4 Actividades de Construcción del Depósito de Relaves de Limpieza del EIA, se especifica que el revestimiento, tanto en la cubeta como en el talud aguas arriba del muro, se efectúa mediante la instalación de una geomembrana de LLDPE (polietileno lineal de baja densidad) previo tratamiento en ambos sectores.

Para el apoyo de la geomembrana en el muro, se contempla el empleo de material con una granulometría adecuada, además., entre la capa de apoyo y el estéril, se dispondrá una geomalla.

En el caso de la cubeta, el tratamiento incluye la remoción de material, escarpe superficial de materiales inadecuados, nivelación menor y compactación. Las nivelaciones previas se deben realizar debido al uso del área como sector de extracción de empréstitos. En tal caso, se

requiere dar una terminación adecuada dejando una superficie plana y compactada. Sobre esta superficie se instala una cama de apoyo de material granular compactado. Sobre ésta, se instala la geomembrana de LLDPE la cual será inspeccionada una vez instalada, para verificar la integridad de esta.

Para asegurar un revestimiento efectivo en toda el área a cubrir, la conexión entre la geomembrana del muro con la geomembrana de la cubeta y la unión de la geomembrana en los estribos del muro, se dispondrá en un relleno de material arcilloso, que otorga mayor ductilidad a la conexión.

El revestimiento se contempla instalar en forma secuencial antes de la recepción de relaves y progresivamente a medida que vaya creciendo la superficie inundada del depósito.

11.1.301 En el EIA del proyecto Capítulo 2, página 98 en primera instancia el tranque de relave de limpieza servirá para recibir las aguas proveniente de Piedra Pómez, por ello es importante especificar las características de construcción del muro que permitan contener las aguas y además incluir en el estudio el plano y coordenadas del paso del acueducto hacia este tranque y determinar los impactos que se pueden generar producto de que el muro actúe como represa.

Respuesta 11.1.301:

El Titular señala que este depósito está diseñado para ser estanco, desde esta perspectiva la acumulación de agua y no presenta riesgo para el medio ambiente, además que está diseñado para manejar eventos extremos de escorrentía.

La presencia de un volumen de agua al inicio de la operación del depósito como receptor de relave, no es factor crítico pues la mayoría de las operaciones de manejo de relaves requieren una laguna de agua para iniciar la operación, por lo que no se prevé impacto que se pueda generar producto de que el muro actúe como represa.

Ahora bien, al igual que en la respuestas a la pregunta 11.1.298, para la determinación de la cota del muro necesaria, se ha considerado para la operación tanto la acumulación segura de los relaves, como el almacenamiento de la Crecida Máxima Probable (nival). Sobre estos volúmenes, se ha verificado que la revancha sea tal que permita el almacenamiento de la crecida considerando los efectos de asentamiento del muro por cargas sísmicas y la altura de la ola sobre la superficie de agua.

En cuanto al paso del acueducto hacia este depósito, el Titular clarifica que se empleará la misma tubería que conecta la Planta de Procesamiento con el Depósito de Relaves de Limpieza, la que se usará para llevar el agua en sentido inverso a la operación normal. Para el caso, en el Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA se encuentra el Plano 2.9 que muestra el trazado de la tubería mencionada, que llevará el agua hacia el Depósito de Relaves de Limpieza.

11.1.302 En el EIA del proyecto no se presenta un estudio que justifique la ubicación del depósito de relaves de limpieza, no se encuentran estudios de pérdida de ecosistemas, la flora y fauna.

Respuesta 11.1.302:

El Titular aclara que en el Capítulo 2 Descripción del Proyecto, sección 2.2.2 Objetivo del Proyecto del EIA, se señala que el depósito de relaves de limpieza es sólo una parte segregada dentro del depósito de relaves aprobado a través de la RCA 014/2002, dado que esta modificación de procesos no implica la intervención de nuevas áreas por esta obra.

De esta forma el Titular entiende que los estudios de pérdida de ecosistemas, (flora y fauna) y otras componentes ambientales, ya se encuentran realizados y aprobados en el proceso de evaluación ambiental del Proyecto Minero Aldebarán.

11.1.303 El EIA del proyecto, menciona siete obras de arte en el depósito de relaves de limpieza, sin embargo es importante mencionar que considera una cantidad de obras de arte menor respecto a la cantidad de quebradas que bajan hacia el depósito de relaves, el proyecto menciona siete y deberían ser diez.

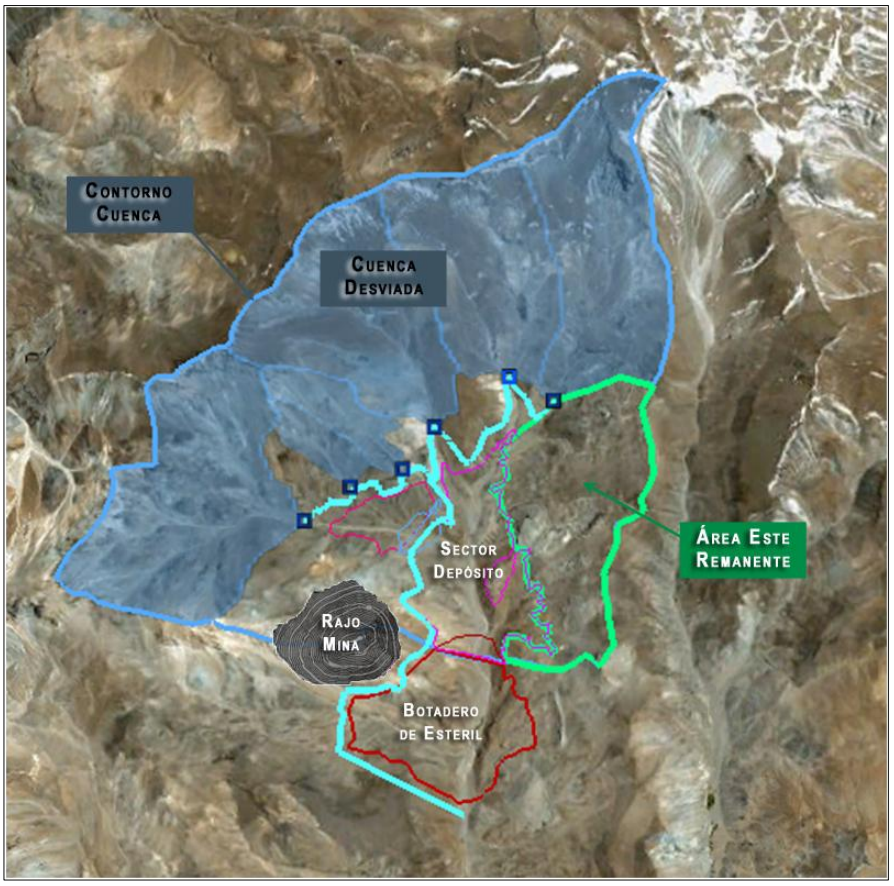
Respuesta 11.1.303:

Para este caso, el Titular señala que los análisis técnicos y ambientales desarrollados en la etapa de ingeniería, permiten asegurar que las cuencas que descargan sus aportes hídricos hacia el sector donde se ubicará el Depóstido de relaves de limpieza y el depósito de relaves convencionales, corresponden a 6 cuencas donde se ubicarán las obras de intercepción de las tubería de desvío que tiene como objeto desviar las aguas naturales antes de entrar en la zona del depósito, para luego restituirlas al río Nevado (ver Figura 11-62).

Por otra parte, y como se menciona en la respuesta a la consulta 7.6.7 del presente Adenda, el Titular señala que no se consideró la construcción de canales de contorno o tuberías de desvío en el sector Este del Depósito de Relaves Convencionales y Depósito de Estériles por tres razones específicas, las que se indican a continuación:

- Los análisis hidrológicos indican que esta ladera no genera un aporte hídrico mayor, por lo que su construcción no aporta mayormente a la recuperación de aguas de no contacto.
- Adicionalmente, los aportes de agua en condiciones extremas no producirán efectos significativos sobre las obras asociadas a ambos depósitos, considerando que se cuenta con la capacidad de contención y de drenaje para crecidas de mayor período de retorno.
- Por otro lado, el sector en el que se emplazarían dichos canales de contorno, está conformado principalmente por sistemas rocosos, lo que implicaría el tener que desarrollar un trabajo más intensivo en el área (en términos constructivos), provocando una mayor intervención ambiental en ésta.

Figura 11-62. Disposición general subcuenca aportante.



En consideración a los antecedentes presentados, el Titular señala que el proyecto ha identificado adecuadamente las 6 principales cuencas aportantes, donde se ubicarán las obras de intercepción (obras de arte) y las tuberías de desvío que colectarán y desviarán las aguas naturales antes de entrar en contacto con la zona del depósito de relaves.

11.1.304 El EIA del proyecto, no presenta un plan de emergencia en caso de posibles filtraciones en el depósito de relaves de limpieza. Las que, de ocurrir, eventualmente afectarían tanto directa como indirectamente los suelos y aguas que utiliza la Comunidad Colla Rio Jorquera y sus Afluentes.

Respuesta 11.1.304:

El Titular reitera lo indicado en el numeral 2.3.6.2 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, donde se señala que *el depósito de relaves de limpieza considera la construcción de una red de drenaje cuya función es captar y conducir en forma controlada las eventuales infiltraciones que se pudieran generar en la cubeta*.

El sistema está constituido por una red de dedos drenantes construidos en toda el área norte de la ladera (en donde se ubicará la laguna de aguas claras). Estos dedos drenantes confluyen

hacia cuatro drenes colectores que conducen las aguas captadas en forma controlada hacia los drenes longitudinales.

Por otra parte en el numeral 2.3.6.2.4 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se señala que el *sistema de control de infiltraciones tiene, por una parte, el objetivo de ser una barrera que permita la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para enviarlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto*. Por otra parte, aguas abajo del muro cortafuga, agua tratada proveniente de Piedra Pómez se restituirá al cauce del río Nevado, lo cual permitirá tanto el control del paso de las infiltraciones como mantener el aporte de agua desde la cuenca superior del río Nevado hacia el sistema hídrico del río Copiapó. Se contempla la restitución del agua de tal manera que en términos de su promedio anual sean similares a los caudales medios en la línea base.

De acuerdo a los antecedentes antes presentados el Titular señala que no se generarán perjuicios a la comunidad Colla de Rio Jorquera y sus Afluentes por eventuales filtraciones provenientes del Depósito de Relaves de Limpieza.

11.1.305 En el EIA del proyecto Capítulo 2, página 30 respecto al sistema de transporte de relave, se contempla la impulsión de los relaves de limpieza desde la planta de procesamiento hasta el sector destinado a su depósito por medio de una tubería HDPE. Se considera necesario también indicar las características de la tubería HDPE a utilizar, el diámetro de ésta entre otros alcances y con ello además indicar el impacto que provocará dicha tubería al ecosistema.

Respuesta 11.1.305:

El Titular señala que la tubería que transportará los relaves desde la planta de procesos hasta el depósito de relaves de limpieza, corresponde a una tubería HDPE (High Density Polyethylene – Polietileno de Alta Densidad) del tipo PE100 PN6, con un diámetro D=710 mm, un grosor de la pared de aproximadamente 25 mm y una razón entre la altura y el diámetro menor a 0,6 h/D

Respecto de la evaluación ambiental de esta obra, su impacto se encuentra considerado y evaluado, tanto en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Minero Aldebarán en cuanto su localización, como también en el EIA Optimización Proyecto Minero cerro Casale al formar parte de las optimizaciones de proceso sometidas a evaluación.

11.1.306 En el EIA del proyecto Capítulo 2, páginas 30 y 31 con respecto al sistema de transporte y distribución de relaves, se indica que se ubicará una piscina de emergencia para drenar la línea ante cualquier requerimiento. La cual contempla un sistema de extracción de relave compuesto por una bomba vertical sumergible dispuesta sobre un muelle, que impulsa los relaves desde el fondo de la piscina a un cajón de traspaso dispuesto a un costado de la piscina. No obstante se requiere un mayor detalle de la ubicación, operación y características técnicas de la bomba a utilizar como también un estudio de los impactos que estas podrían generar.

Respuesta: 11.1.306

El Titular señala que de acuerdo a lo indicado en la respuesta a la observación 8.1.20 del presente Adenda el diseño del sistema de recuperación de aguas claras considera tres bombas verticales, una por balsa, de las cuales dos están en operación y una standby. Las características de la bomba vertical son las siguientes:

Tipo de bomba: Turbina vertical (4 etapas)

Fabricante: ITT Goulds o similar

Modelo: VIT

Tamaño: 22BHC

Motor: 400 HP

En cuanto a los impactos que individualmente podrían generar la operación de las bombas verticales sumergibles, el Titular señala que estos son insignificantes, ya que forman parte de un sistema confinado que debe ser analizado en su conjunto, tal como se realiza en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA.

11.1.307 En el EIA del proyecto capítulo 2, página 31 se indica la utilización de bombas instaladas sobre balsas, no se hace mención de la ubicación, operación y características técnicas de las bombas utilizadas, tampoco se indica los parámetros y condiciones de diseño para el sistema de transporte de relaves y el sistema de recuperación de aguas claras. Se estima necesario contar con información y un estudio de los riesgos asociados a cada operación cuales no se establecen en el EIA del proyecto. Además se debe indicar las medidas y acciones ante eventuales filtraciones o derrames tanto de las tuberías de HDPE de conducción del relave así como de las tuberías de retorno de aguas claras teniendo en cuenta los cursos de agua y quebradas adyacentes susceptibles de ser contaminadas, lo cual tampoco se menciona en el EIA del proyecto.

Respuesta 11.1.307:

El Titular aclara que esta consulta fue tratada en la respuesta a la pregunta 8.1.20 del presente Adenda, de la siguiente forma:

En cuanto al sistema de recuperación de agua, está proyectado para reintegrar al proceso agua desde la laguna en condiciones de operación normal del depósito, independientemente de las variaciones hidrológicas. Sin desmedro de lo anterior, el diseño de los sistemas de recuperación de agua considera variaciones típicas del diseño de estas unidades del orden de +10% a +20%, funcionales a los rangos tipo de una operación minera, y considera un sistema de bombeo con capacidad estimada para un caudal variable de entre 10% y 20% de los 1047 l/s, caudal total estimado a recuperar desde el total de depositación de relave.

El diseño del sistema de recuperación de aguas claras considera tres bombas verticales, una por balsa, de las cuales dos están en operación y una standby. Las características de la bomba vertical son las siguientes:

Tipo de bomba: Turbina vertical (4 etapas)

Fabricante: ITT Goulds o similar

Modelo: VIT

Tamaño: 22BHC

Motor: 400 HP

Ahora bien, en cuanto al análisis de riesgos, las medidas y acciones ante eventuales filtraciones o derrames tanto de las tuberías de HDPE de conducción del relave, así como de las tuberías de retorno de aguas claras, el Titular reitera lo indicado en el numeral 2.3.6.2 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, donde se señala que *el depósito de relaves de limpieza considera la construcción de una red de drenaje cuya función es captar y conducir en forma controlada las eventuales infiltraciones que se pudieran generar en la cubeta*.

El sistema está constituido por una red de dedos drenantes construidos en toda el área norte de la ladera (en donde se ubicará la laguna de aguas claras). Estos dedos drenantes confluyen hacia cuatro drenes colectores que conducen las aguas captadas en forma controlada hacia los drenes longitudinales.

Por otra parte en el numeral 2.3.6.2.4 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se señala que el *sistema de control de infiltraciones tiene, por una parte, el objetivo de ser una barrera que permita la captación de las aguas de contacto o infiltraciones procedentes de las diferentes instalaciones mineras para enviarlas a la planta de procesamiento, controlando de esta forma el riesgo que éstas sigan curso fuera de las instalaciones del Proyecto*. Por otra parte, aguas abajo del muro cortafuga, agua tratada proveniente de Piedra Pómez se restituirá al cauce del río Nevado, lo cual permitirá tanto el control del paso de las infiltraciones como mantener el aporte de agua desde la cuenca superior del río Nevado hacia el sistema hídrico del río Copiapó. Se contempla la restitución del agua de tal manera que en términos de su promedio anual sean similares a los caudales medios en la línea base.

11.1.308 En el EIA del proyecto capítulo 2, páginas 84 a la 87 se indican algunas características del sistema de drenaje sin embargo no se puede determinar el nivel de impacto que se puede provocar por falta de detalles, por ello se requieren datos más específicos acerca de las dimensiones, secciones transversales y materiales a utilizar en la construcción de los drenes, drenes colectores y drenes principales considerados. Se sugiere también indicar características (cantidad, distancia, profundidad de los pozos), y la ubicación georeferenciada de los elementos considerados para controlar, chequear la calidad y captar posibles filtraciones desde el depósito, así como también todos los parámetros y condiciones de diseño para el

sistema de drenajes considerado para el depósito de relaves de limpieza, deposito de relaves convencionales, botaderos de estériles y pilas de lixiviación.

Respuesta 11.1.308:

El Titular aclara que el sistema de drenaje esta compuesto por las siguientes obras:

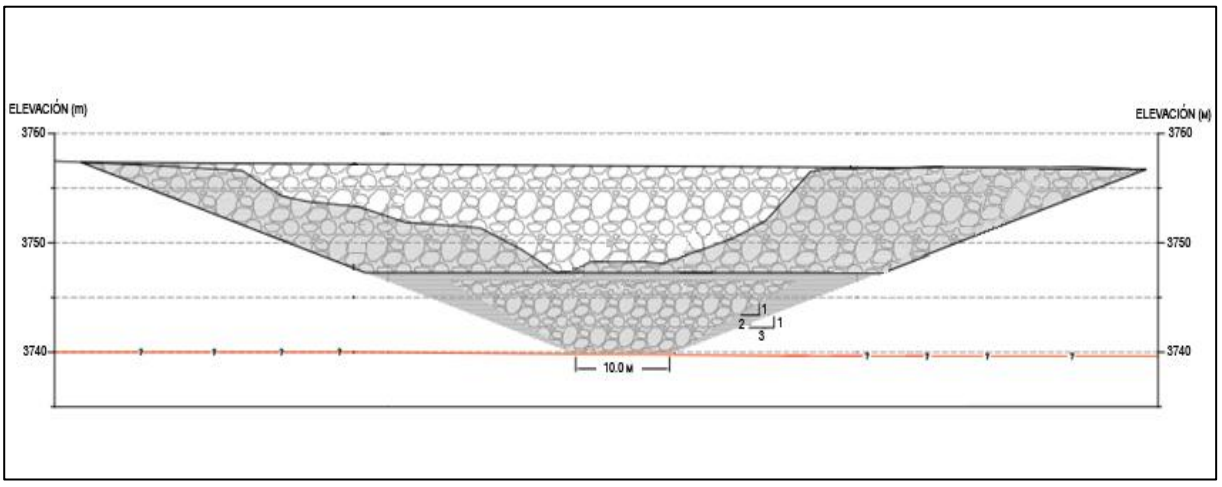
a) Drenes del Depósito de Relaves de Limpieza: Los drenes del depósito de relaves de limpieza se construyen con material granular de tamaño medio 2", no generador de ácido, revestido con geotextil.

   Estos drenes son de sección trapezoidal, de aproximadamente 1,0 m de ancho basal y 0,5 m de altura para los drenes principales y colectores. En tanto, los dedos drenantes tendrán un ancho basal aproximado de 0,7 m y el dren transversal un ancho basal aproximado de 5 m. La capacidad drenante será de aproximadamente 10 l/s para los drenes principales y colectores, de 5 l/s para los dedos drenantes y de 27 l/s para el dren transversal.

b) Drenes del Depósito de Relaves Convencionales: Los dos drenes transversales a la cuenca del río Nevado, ubicados bajo la traza del muro de confinamiento, se construyen con material granular (tamaño medio 6") no generador de ácido, revestido con geotextil y con una capa de relleno de protección superior cuya función es proteger el dren de los bloques depositados por la construcción del depósito de estériles. Estos drenes son de sección trapezoidal, de aproximadamente 2,0 m de ancho basal y 1,5 m de altura para uno de ellos y de 3 m de ancho basal y 2,0 m de altura para el otro. La capacidad drenante del primero será de aproximadamente 116 l/s y para el segundo de aproximadamente 398 l/s.

c) Drenes del Botadero de Estériles: El tamaño de la sección del dren principal varía entre 4 y 105 m2 y tendrá un largo de aproximadamente 3.640 m. En la siguiente figura se presenta la sección tipo del dren principal en su primer tramo.

Figura 11-63. Sección tipo primer tramo dren principal



d) Drenes de la Pila de Lixiviación: Los drenes bajo de la pila de lixiviación (sección tipo "Dren Francés") se encontrarán revestidos con geotextil. El dren ubicado en el lado norte de la pila de lixiviación tendrá aproximadamente 1,5 m de ancho basal y 1,5 m de altura. El dren ubicado al sur del área de la pila, que se forma a partir de dos sub-drenes, tendrá aproximadamente 3,0 m de ancho basal y 2,0 m de altura.

e) Drenes del Acopio de Sulfuros: Los dos drenes ubicados bajo el área del acopio de sulfuros serán de sección trapezoidal, cubiertos en su perímetro por un geotextil. En su interior los drenes tendrán tuberías de HDPE perforadas.

11.1.309 En el EIA del proyecto capítulo 2, página 155 en relación a la Pila de Lixiviación, se indica la Reactivación de Carbón y Manejo de Finos. Expresamente dice: "Los finos de carbón depositados en el fondo del estanque de enfriamiento/retención de carbón, serán transportados a una prensa de filtro donde se obtendrá una torta de carbón prensado que será empacada y transportada por terceros acreditados para disponerlos en sitios autorizados". Se requiere que se den a conocer cuáles serán los protocolos para determinar los terceros acreditados, como así también señalar cuáles serán los sitios autorizados en donde se dispondrán las tortas de carbón prensado, y como estos pueden impactar al ambiente.

Respuesta 11.1.309:

El Titular indica que en conformidad a lo expresado en la respuesta a la pregunta 1.12.14 del presente Adenda, que el lugar de disposición final estos residuos será el Centro de Manejo de Residuos Industriales CMRI de la empresa CONFINOR S.A., que realiza tratamiento, almacenaje y disposición final de residuos peligrosos en la región de Atacama. Se consultó específicamente por una lista de residuos del Proyecto a CONFINOR S.A. (incluyendo la torta de carbón prensado), quien respondió que efectivamente podían recibir todos los residuos listados con excepción de explosivos (adjunto en el Anexo 2.3.4 del presente Adenda).

Los terceros que se encargarán de disponer los residuos mencionados en sitios autorizados deberán contar con la autorización sanitaria, la cual para estos efectos CONFINOR S.A., fue otorgada por la Secretaría Regional Ministerial de Salud Atacama mediante Resolución Exenta Nº 2381 de 12 de agosto de 2010, la cual se adjunta en Anexo 2.3.4 del presente Adenda.

11.1.310 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 158, en mención al Proceso Refinación se señala: "El mercurio que llega al proceso de condensación se enfría para convertir mercurio gaseoso en líquido, el mercurio se vaciará en frascos y será mantenido temporalmente en la bodega de almacenamiento de mercurio para ser transportado fuera del área del proyecto luego ser depositado en una instalación autorizada de residuos peligrosos". Se requiere que se precisen las características técnicas de los recipientes de almacenamiento de mercurio, su procedimiento y cómo estos se dispondrán en las instalaciones autorizadas, cómo impactarían estas al existir una mala manipulación o accidente y qué protocolos de emergencia se aplicarán.

Respuesta: 11.1.310

Como se señaló en la respuesta a la pregunta 1.12.15, el Titular aclara que las características técnicas de los recipientes de almacenamiento de Mercurio y su procedimiento asociado, consideran como base cuatro reglamentos vigentes en la legislación chilena; el DS 148, NCh 382, NCh 2120 y Manual de seguridad de almacenamiento de sustancias peligrosas del Ministerio de Salud.

Los residuos de mercurio en carbón activado serán envasados en sacos a granel sellados herméticamente y el mercurio elemental será dispuesto en frascos dentro de tambores metálicos, siguiendo los métodos de las mejores prácticas de las fuerzas armadas de EEUU.

Los frascos (75 libras c/u) con mercurio elemental serán envasados en grupos de seis dentro de tambores metálicos, estos contenedores son generalmente de hierro fundido o acero al carbono inoxidable. Los tambores se organizarán de a 5 en cada pallet, según la distribución presentada en el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale, Capítulo 2 Descripción de Proyecto, Anexo 2-B, Figura 4.

Complementando lo señalado en la referencia anterior en la sección 2.3.3.2.5, en términos generales, el procedimiento para el almacenamiento de los frascos con mercurio elemental (líquido) considera dejarlos con un espacio vacío en cada envase que permita la expansión térmica del mercurio. Esto representa un aumento de aproximadamente el 6,0 % del volumen del mercurio a 25 °C. Por lo tanto se debe dejar un 10% de volumen adicional para poder contener el mercurio en cada frasco.

El llenado de los frascos, se llevará cabo en un área especialmente designada. El personal a cargo deberá estar provisto de los equipos de protección personal adecuados y seguir el procedimiento definido y aprobado.

Para el llenado de los frascos con mercurio, las siguientes prácticas deben ser observadas:

- Los frascos deben estar disponibles en el sitio antes del inicio de cualquier operación almacenamiento.
- Los equipos mecánicos para levantar y verter el mercurio deben estar en el lugar.
- Todas las operaciones de llenado de mercurio deben ocurrir en una zona con contención secundaria.
- El área debe ser monitoreada antes y después del llenado.
- El área debe ser ventilada con un ambiente de presión negativa.
- El aire ventilado fuera de la zona de llenado, primero debe filtrarse a través de una serie de filtros de carbón activado impregnados de yodo u otro tipo de material filtrante. Se deben llevar a cabo controles periódicos de la salida de aire para determinar cuando el material de filtrado necesite ser cambiado.

La operación general de llenado podrá considerar lo siguiente:

- Los contenedores de mercurio son transportados a la zona de llenado en una grúa horquilla y colocados en un pallet.
- Los frascos o contenedores llenos se colocan en pallets que han sido limpiado y probados previamente por la presencia de mercurio residual. Como alternativa, podrían ser utilizados pallets compuestos de plástico duro para minimizar el riesgo de incendios, las necesidades de limpieza, y la probabilidad rompimiento del pallet.
- Se lleva a cabo una revisión final utilizando un detector de vapor de mercurio para asegurarse de que no hayan gotas de mercurio en el exterior del recipiente de almacenamiento.
- El contenedor debe estar bien tapado y ser transportado en una grúa horquilla a la zona de almacenamiento.

Durante la operación de llenado, se deben utilizar las siguientes medidas de prevención de derrame:

- Usar bandejas de contención de transferencia en los pallets, que eviten o minimicen la contaminación del suelo.
- Usar bandejas de contención secundaria.
- Tener barreras de contención, lo que ayudaría si llegara a ocurrir un derrame grande.
- Equipos de monitoreo de Mercurio, para detectar vapores de mercurio.

Para el envasado secundario de mercurio en tambores de acero pueden ser utilizados:

- Un tambor típico tiene una tapa de una pulgada y media de ancho, con un aro de esponja de goma alrededor del borde para proporcionar un sello entre el tambor y la tapa (juntura). Además consta de un anillo de seguridad de acero con un perno que puede ser usado para apretar la juntura y mantener el sello.
- Cada tapa también debe tener un agujero con tapón con una tapa a prueba de fugas para permitir el muestreo del aire en su interior.
- Para separar las botellas en el fondo del tambor, se pueden utilizar separadores de cartón (usando separadores de cartón se evita el uso de clavos, grapas u otros objetos metálicos).
- Cubrir los tambores con una capa de epoxy-fenólico o un forro de polietileno o bien, colocar un material de relleno que también funciona como una alfombra absorbente en la parte inferior de cada tambor.
- Amarrar los tambores juntos con una correa en el pallet para evitar accidentes de traslado.
- Colocar cada pallet en una bandeja de goteo.

Después de embalaje, el mercurio será trasladado a la bodega especialmente diseñada y dedicada exclusivamente para el almacenamiento de mercurio.

Un mayor detalle de la gestión del mercurio está en el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale, Capítulo 2 Descripción de Proyecto, Anexo 2 - B Plan Conceptual de Manejo de Residuos Peligrosos, Sección 2 Plan de Manejo del Mercurio.

Respecto de la disposición final en la respuesta a la pregunta 1.13.7 se señala que la generación de mercurio elemental se producirá una vez que el proyecto se encuentre en su fase de operación, periodo en el cual ya podrían existir en el país empresas que cuenten con la capacidad técnica para la disposición final de este elemento. De no ser así, el titular solicitará las respectivas autorizaciones para trasladar y eliminar este residuo en el exterior, para dar cumplimiento al Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos.

11.1.311 El EIA del proyecto, señala que los lixiviados se retirarán y se dispondrán en las plantas del proyecto para su tratamiento. Se requiere conocer cómo estos riles serán tratados en una planta y además si esta reúne las condiciones necesarias de seguridad y control para evitar dañar el medio ambiente y su flora y fauna.

Respuesta: 11.1.311

El Titular señala que, en el entendido que existe claridad respecto del tipo de obra que es materia de la consulta, se ha estimado conveniente abordar los distintos procesos donde se produce lixiviación.

El primero de ellos corresponde a la Pila de Lixiviación, que de acuerdo a lo presentado en el numeral 2.5.1.1 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, durante la etapa de operación el mineral oxidado proveniente del rajo será procesado por lixiviación, que consiste en irrigar la pila de mineral (por tuberías) con una solución cianurada (pH alcalino) proveniente, desde el proceso SART y del proceso CIC (carbón en columna). El cianuro reacciona con el oro, plata y otros metales, formando complejos los que son lixiviados durante la irrigación del mineral.

Como resultado del proceso de lixiviación se generará una solución lixiviada impregnada (PLS), o solución rica que se acumulará en el Área de Almacenamiento de Solución Lixiviada (AASL), desde donde será retirada mediante bombas de turbina vertical (Risers), *para ser enviada al proceso CIC, ubicado en la planta de procesamiento*. Alternativamente, una recirculación parcial del volumen de solución lixiviado podría ser usada para lograr mejor enriquecimiento de dicha solución. En este caso, tal solución intermediaria (ILS) se recircularía desde las bombas de solución hacia la pila directamente, creando un circuito parcialmente cerrado alrededor de la pila. Según los antecedentes presentados, durante la operación de la Pila de Lixiviación no se generarán Riles, sino que se reutiliza toda la solución lixiviada para maximizar la obtención de mineral. El material de descarte corresponde al relave que sale de la Planta de procesos y es conducido al Depósito de relaves de limpieza.

Para el caso del Relleno sanitario, el Titular señala que en concordancia con la respuesta a la pregunta 3.6.5, este contará con un sistema colector de lixiviados compuestos por una red de tuberías perforadas ubicadas en el fondo del relleno y conectadas a una tubería principal que los conducirá a la cámara de almacenamiento temporal. La cámara tendrá dos salidas: una conexión para estanques de camión y otra salida a un sistema de recirculación de lixiviados.

El sistema de recirculación de lixiviados los conducirá desde la cámara de vuelta al relleno. Esto ayudará a incrementar la biodegradación anaeróbica.

La conexión para estanques de camión permitirá la salida del sobrante de este RIL con destino a un lugar autorizado para recibir este tipo de residuos y el transporte se realizará mediante un transportista debidamente autorizado. Tanto para el transporte como para la disposición se cumplirá con la normativa vigente.

11.1.312 En el EIA del proyecto, no muestra cómo será el manejo de los lixiviados en la cámara de almacenamiento, para evitar malos olores y vectores de interés sanitario, se requiere que la empresa muestre el sistema que utilizará para este efecto.

Respuesta: 11.1.312

El Titular aclara que en conformidad con la respuesta a la pregunta 3.6.5 de la presente Addenda, para el almacenamiento temporal de lixiviados se usará una cámara de hormigón cerrada estanca, dotada de un sistema de ventilación y aireadores. Esta cámara tendrá dos salidas: una para ser conectado a un camión cisterna y otra para ser conectado al relleno sanitario para la recirculación de lixiviados.

A su vez, el relleno sanitario contará con un sistema de pozos de colección de biogás. Cada pozo se compone de un tubo anclado a la base del relleno, rodeado por cantos rodados y grava protegidas por una malla. La red de pozos de colección de biogás tendrá un diseño simple, con pozos localizados aproximadamente a 45 metros entre ellos y con un diámetro de aproximadamente 60 cm.

11.1.313 El EIA del proyecto, entrega antecedentes de un depósito denominado "Depósito de Relaves de Limpieza", el que se propone adosado al depósito de relaves convencionales, y en el que se descargarán residuos resultantes del proceso de lixiviación agitada con cianuro. De la revisión del proceso propuesto, debe hacer presente que los mencionados relaves de limpieza en realidad corresponden a ripios de lixiviación, ya que se usa en este caso una solución lixiviante cianurada sobre material granulado fino. Esta distinción, entre relave y ripio de lixiviación, es de suma importancia por cuanto se debe entender que de la naturaleza del residuo dependerán los potenciales impactos ambientales y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación o compensación, según corresponda.

Respuesta: 11.1.313

En la respuesta a la consulta 1.2.9 del presente Adenda, el Titular aclara que el Estudio de Impacto Ambiental describe, analiza y evalúa los potenciales efectos sobre el ambiente de

acuerdo a las características intrinsecas del material (independiente de la distinción entre relave y ripio de lixiviación), que incluyen los componentes químicos, físicos y bióticos y del diseño propuesto del depósito, todo lo cual incluye desde la localización del depósito, impermeabilización de su cubeta, sistema de drenaje y captación de infiltraciones, sistema de destrucción de cianuro, entre otros, no identificándose impactos ambientales durante las distintas fases del Proyecto. En cuanto a las "medidas apropiadas para el adecuado drenaje natural o artificial que evite el arrastre del material depositado", la información específica se adjunta en el desarrollo del PAS 88, en la Respuesta 3.4.1 del poresente Adenda.

Sin perjuicio de lo anterior, en el EIA, el material citado se consideró originalmente como "relave" de acuerdo a los siguientes antecedentes:

El proceso de recuperación del oro se realiza mediante la aplicación de una serie de procedimientos, tanto mecánicos como químicos, realizados a los relaves provenientes de los circuitos de flotación de limpieza.

Como resultado final del proceso de recuperación de oro, se obtiene como subproducto una pulpa compuesta por una suspensión fina de sólidos en un medio líquido. La estructura granular de este compuesto tiene tamaños de partículas inferiores a la arena, y es transportado en forma de lodo, por lo que de acuerdo las definiciones actuales reconocidas en la literatura técnica y la industria (SERNAGEOMIN 1997[72], ICOLD 1996[73], EPA 1994[74]) se ha considerado por parte del proyecto como relave. En particular, los relaves de limpieza poseen las siguientes características:

Tabla 11-55. Características Relaves de Limpieza.

ÍTEM	VALOR
Granulometría del relave:	
d85 d80 d50 % finos (<75µm)	32 µm 27µm 11µm 98%
Concentración en peso media (Cp)	40%

Sin desmedro de lo anterior, una de las optimizaciones que se realizan al proyecto sometido a la presente evaluación ambiental, apunta precisamente a implementar medidas de prevención y control ambiental específicas para los denominados relaves de limpieza. Estos relaves se diferencian de los provenientes de la obtención de cobre por flotación primaria, por su granulometría más fina y contenidos químicos de la pulpa.

[72] SERNAGEOMIN, Guía Técnica de Operación y Control de Depósitos de Relaves DSM/07/31 de Diciembre 2007.

[73] ICOLD (1996). Bulletin 106: A guide to Tailings Dams and impoundments – Design, construction, use and rehabilitation. Published by International Commission on Large Dams together with UNEP, United Nations Environmental Program.

[74] U.S. Environmental Protection Agency, Technical Report, Design and evaluation of tailings dams, August 1994.

Cabe recordar que, en su concepción original, el Proyecto Minero Aldebarán (RCA Nº14/2002) consideraba la descarga de la pulpa integral en el depósito de relaves, sin distingos de su composición. De ahí, que la modificación que se ha realizado en el presente proyecto no apunta a una segregación de los relaves por considerarse materiales de distinta clase, sino al propósito de hacerse cargo de la diferente caracterización química de éstos, para monitorearlos de manera focalizada.

11.1.314 En el EIA del proyecto, se mencionan la construcción de un muro en el Depósito de Ripios de Lixiviación por Cianuración - DRLC (que se indica como depósito de relaves de limpieza), este no presenta las medidas de impermeabilización en ambos lados y en su base, de manera de asegurar que no haya comunicación hidráulica desde un depósito a otro, teniendo en cuenta que se trata de dos residuos de naturaleza distinta, asimismo se requiere precisar la capacidad de la vida útil de este depósito

Respuesta: 11.1.314

En la respuesta a la pregunta 1.6.7 el Titular aclara que una de las optimizaciones realizadas al proyecto Cerro Casale dice relación con la implementación de un sistema de depositación y manejo segregado de los relaves de limpieza. Para ello se ha considerado que el área de almacenamiento de estos relaves tenga un elemento que actúe para reducir la permeabilidad de la base y confinar la pulpa depositada. El elemento que mejor se ajusta a la condiciones del proyecto y de la topografía es una geomembrana, la que se emplaza en toda la superficie de inundación de los relaves, como se menciona en el acápite 2.3.2.4 del Capítulo 2. Este revestimiento se realiza en toda la base de la cubeta y el talud del muro en contacto con estos relaves de limpieza, a lo largo de toda la vida útil del depósito, lo que permite contener el material y sus compuestos en el área definida para tal propósito, sin comunicación con otras unidades.

Adicionalmente, en ambos taludes del muro se proyecta la construcción de un revestimiento con material granular (aluvial), filtro del relave de limpieza y el convencional. La función de estos revestimientos, tanto aguas abajo como aguas arriba, es específicamente la de actuar como elemento de limitación al paso de los relaves de limpieza y convencionales, lo que se logra a partir de la aplicación de las leyes de filtro considerando las características granulométricos de estos relaves y el material aluvial.

En resumen, el depósito de relaves de limpieza cuenta con un sistema de contención de relave mediante membrana, y mediante revestimientos granulares diseñados para actuar de filtros de los relaves contiguos (de limpieza o convencionales).

11.1.315 En el Capítulo 2, página 156, del EIA del proyecto, se menciona que los ripios de lixiviación ("relaves de limpieza") serán espesados. Se requiere que la empresa aclare si estos residuos corresponderán efectivamente a un residuo espesado propiamente tal y sin indicar la relación de sólido-agua de la pulpa.

Respuesta 11.1.315:

El yacimiento de Casale contiene minerales de cobre y oro, por lo cual utiliza un proceso segregado de alta tasa, esta alternativa considera la separación de los relaves según el proceso que lo origina. El proceso de obtención del cobre genera relaves denominados “convencionales”; mientras que el proceso de obtención de oro, genera relaves denominados “de limpieza”. En este sentido, de acuerdo a los estudios realizados previamente, se tiene que el 90 % del relave generado correspondería al proceso de obtención de cobre (convencionales), y el 10 % restante al proceso de obtención de oro (de limpieza).

Esta alternativa responde a un objetivo de protección ambiental, y consiste en separar ambos procesos, tratando en forma independiente el espesamiento y depositación de ambos relaves. Se contempla el almacenamiento del relave de limpieza, dadas sus características, en un depósito con base revestida con geomembrana, mientras que los relaves convencionales serían depositados sobre terreno natural (sin geomembrana), facilitando su consolidación y recuperación de filtraciones.

Ambos relaves son espesados con la concentración indicada en la Tabla 11-56 y Tabla 11-57. Este sistema considera la recuperación de agua desde ambos espesadores y desde los dos depósitos.

Tabla 11-56. Contenido de sólidos del relave convencional.

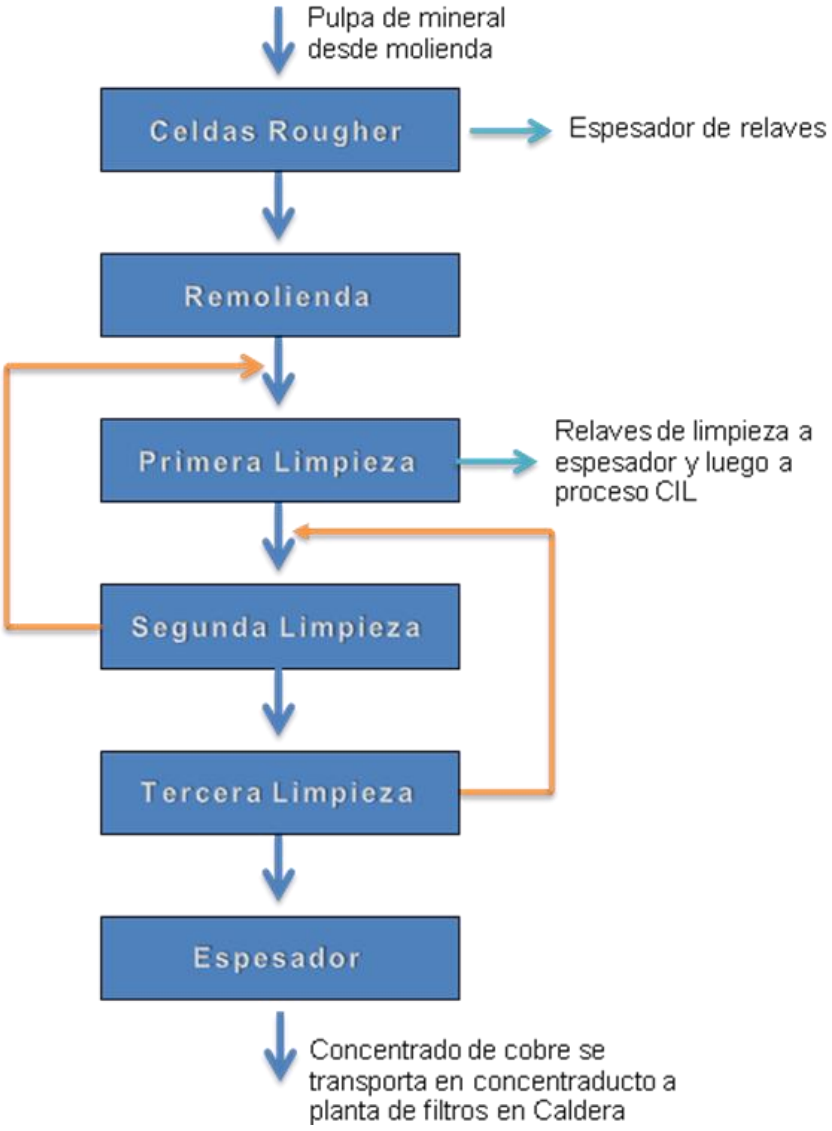
Antes del espesamiento	Después del espesamiento
Cp: 25%	Cp: 62%

Tabla 11-57. Contenido de sólidos del relave de limpieza.

Antes del espesamiento	Después del espesamiento
Cp: 25%	Cp: 40%

El siguiente diagrama de flujo ilustra los principales componentes de este método.

Figura 11-64. Diagrama de flujo de la producción de relaves



11.1.316 En el EIA del proyecto, no se señala si la piscina desarenadora, que recoge soluciones del sistema de drenaje, estará revestida. En caso de no estarlo, resulta confuso determinar cómo se evitará la infiltración al subsuelo de dichas soluciones, con su consecuente impacto ambiental.

Respuesta 11.1.316:

Como se ha mencionado en la respuesta a la pregunta 1.6.3 del presente Adenda, el Titular aclara que el sistema de control de eventuales filtraciones está compuesto por una serie de sistemas y elementos que constituyen barreras de intercepción y captación consecutivos.

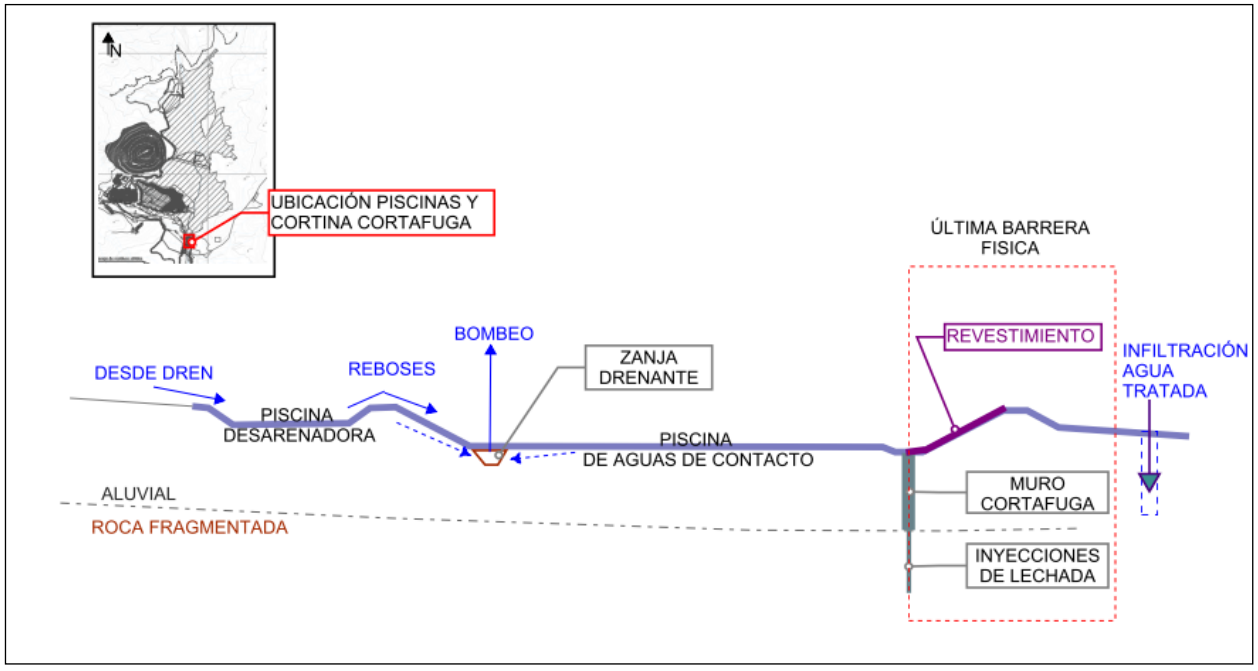
En términos generales, las eventuales filtraciones provenientes del depósito de relaves y estériles son captadas y conducidas por el sistema de drenaje construido en la base del depósito de estériles, que las transporta hacia el sector de recuperación de éstas, aguas abajo.

En esta área, se proyecta la construcción de una serie de piscinas y barreras de captación, que en su conjunto garantizan el cumplimiento del objetivo central del sistema: captar todas las eventuales filtraciones provenientes de aguas arriba, para reintegrarla al proceso toda vez que su calidad no cumple con los requisitos definidos por la línea base de Río Nevado.

Entre las obras diseñadas se encuentra la piscina desarenadora, donde se decantan los posibles sólidos que pudieran traer las filtraciones desde el dren. Contigua a esta piscina desarenadora, se encuentra la de aguas de contacto, que recibe los reboses luego de que hayan sedimentado los sólidos. Bajo condiciones de operación normales, esta piscina se encontrará vacía, y servirá para almacenamiento eventual ante la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos, otorgándole seguridad al sistema durante dicho escenario.

Entre ambas piscinas y bajo el piso de la piscina de contacto se ubica una zanja drenante transversal, como se muestra en la Figura 11-65, desde donde bombas de pozo profundo permiten la captación de estos flujos.

Figura 11-65. Esquema general del sistema cortafuga



En el nivel del talud de aguas abajo de la piscina de aguas de contacto, se ubica la cortina cortafuga (muro e inyecciones de lechada): última barrera física que limita el escurrimiento de aguas de contacto hacia el valle.

El esquema descrito asegura que la eventual agua de contacto es captada aguas arriba del muro cortafuga y enviada al proceso, con lo que no hay descarga de ésta fuera del área del proyecto. En este esquema no tiene mayor beneficio impermeabilizar la piscina desarenadora

pues se busca controlar las eventuales filtraciones por la zanja dren y el muro cortafuga ubicadas inmediatamente aguas abajo.

11.1.317 En el Capitulo 2, página 95, del EIA, en relación a la fase de construcción se debe hacer presente que se trata de antecedentes más bien generales y, en algunos casos, corresponden a la mera indicación de la construcción de alguna obra o parte de las respectivas instalaciones. Es por ello que se requieren mayores detalles, al menos a nivel conceptual, de las siguientes instalaciones; Pila de lixiviación, especialmente del sistema de revestimiento, que deberá ser suficiente para materiales de hasta 150 m de altura y su correspondiente peso; Acopio de sulfuros, en particular las medidas de prevención de infiltraciones; Depósito de Ripios de Lixiviación ("relaves de limpieza"), incluyendo más detalle de las etapas de crecimiento. En este sentido, precisar la capacidad y vida útil de este depósito; En la descripción del sistema de drenaje (Capítulo 2 página. 179) se menciona que las aguas de contacto y las aguas subterráneas "serán captadas por el dren principal bajo el botadero de estériles". De ser así, se estaría mezclando aguas subterráneas con aguas potencialmente contaminadas. Se desea conocer y definir el sistema propuesto, para prevenir la contaminación de dichas aguas subterráneas.

Respuesta 11.1.317

En conformidad con lo indicado en la respuesta a la pregunta 1.2.10 de la presente Adenta, el Titular entrega los siguientes antecedentes respecto de las instalaciones solicitadas:

- **Pila de lixiviación (sistema de revestimiento)**: Respecto a la fase de construcción de la pila de lixiviación y en particular del sistema de revestimiento, se han desarrollado especificaciones que describen los requerimientos mínimos para la fabricación, suministro e instalación de la geomembrana y también para el monitoreo y ensayos de Control de Calidad de la Construcción. Algunos de los requisitos técnicos para la instalación de geomembranas son los siguientes:
  - Preparación suelo de asiento para el revestimiento: La preparación de la superficie de apoyo para el revestimiento (geomembrana) será responsabilidad del Contratista Constructor. Una vez aprobada y aceptada la superficie por el Inspector de Terreno, el Contratista Instalador y el Gerente, la mantención de la fundación le concierne al Contratista Instalador; esto incluye una superficie de apoyo lisa y en caso de ser necesario, o a petición del Inspector de Terreno, deberá ser humectada y reacondicionada con rodillo, reparando o reemplazando las zonas dañadas, antes de la colocación de la geomembrana. No se permitirá la instalación de geomembrana sobre suelos secos y sueltos.
  - Aprobación y aceptación de la superficie de apoyo: El Contratista Instalador deberá verificar por escrito la aprobación de la superficie en la cual se va a instalar el revestimiento, identificando exactamente los límites del área aprobada. Posteriormente a la aprobación de las condiciones existentes se dará comienzo a la instalación.

- Despliegue de la geomembrana: Los equipos que se utilicen para la instalación, no deberán provocar daños en la geomembrana ya sea por su manejo, circulación, filtración de combustibles u otras formas;

  Se prohíbe que el personal que trabaje sobre la geomembrana utilice zapatos no adecuados o que realice actividades que pudieran dañar la geomembrana. No se deberá permitir el uso de abrazaderas u otras herramientas de metal;

  Se deberán desplegar los paneles con un método que proteja la geomembrana de quiebres o pliegues, así como también de protección a la superficie del suelo;

  No se permitirá movimientos laterales excesivos de los paneles de geomembrana sobre la superficie para su ajuste de posición. El Contratista Instalador deberá hacer todo el esfuerzo para desplegar los paneles de geomembrana, de manera que no sea necesario ajustar la posición de los paneles más allá de 10 cm;

  No se permitirá la formación de pliegues u otras deformaciones o daños a la geomembrana durante su despliegue. El Inspector de Terreno tendrá la autoridad de detener el despliegue de la geomembrana si el Contratista Instalador no cumple con las condiciones señaladas;

  Se deberán utilizar métodos que minimicen las arrugas, especialmente las arrugas diferenciales entre los paneles adyacentes y la tensión excesiva (“trampolín”) en la geomembrana, particularmente en los vértices de taludes u otros cambios de pendiente tales como zanjas de colección o bermas;

  En la hora más fría del día, la geomembrana deberá estar completamente apoyada sobre la superficie en la cual se instala, sin arrugas ni “trampolines”. Esto asegurará que la geomembrana tenga un mínimo de arrugas y “trampolines” durante su vida útil y que está, por lo tanto, en su condición óptima. La geomembrana se deberá cargar con suficiente peso para lograr las condiciones aquí descritas. Relacionado con estas exigencias, el Contratista Instalador debe cargar adecuadamente todos los bordes de los conjuntos de paneles que se unen en un día para evitar que la geomembrana se contraiga en las horas más frías, condición que producirá arrugas excesivas en la geomembrana, salvo que sea necesario relajar la geomembrana para eliminar “trampolines”. Si el Inspector de Terreno observa que estas condiciones y procedimientos no se cumplen por parte del Contratista Instalador, tendrá la autoridad para detener la instalación de la geomembrana;

  Se deberán colocar cargas adecuadas o líneas de sacos continuos a lo largo de los bordes para prevenir que las geomembranas se levanten producto del viento. Se deberán utilizar cargas o líneas de sacos que no dañen a la geomembrana;

Se deberá minimizar el contacto directo de objetos u otros con la geomembrana y evitar el tráfico excesivo sobre ella mientras esté expuesta. No se deberá permitir el tráfico de vehículos en la superficie de la geomembrana.

La superficie deberá ser examinada visualmente durante el despliegue de la geomembrana y las áreas con fallas o dudosas deberán marcarse para su ensayo o reparación antes de ser contaminada por polvo; y la geomembrana que presente fallas deberá ser reemplazada.

No se deberán practicar uniones cuando el material desplegado presente una temperatura, medida a 15 cm por sobre la geomembrana, superior a 44°C o menor a 4°C, sin la aprobación del Inspector de Terreno. En caso de realizarse uniones bajo tales condiciones, estas deberán ser hechas en base a ensayos de puesta en servicio exitosos ejecutados por el Contratista Instalador y aprobados por el Inspector de Terreno. La geomembrana no deberá desplegarse durante precipitaciones, en condiciones de humedad excesiva, en áreas de agua estancada o en presencia de vientos excesivos. Se deberán otorgar extensiones al contrato en el caso que las condiciones climáticas impidan la instalación de la geomembrana.

El Contratista Instalador deberá demostrar, con ensayos de tensión, que sus métodos de unión en cualquier temperatura producen uniones que cumplen con las especificaciones técnicas; además tendrá la completa responsabilidad de mantener la geomembrana adecuadamente asegurada con peso, de manera de que no exista posibilidad alguna de que se desplace de su posición correcta, ni presente peligro para el personal del área de trabajo.

A continuación se incluyen fotografías referenciales sobre la construcción del sistema de revestimiento de la pila de lixiviación.

Figura 11-66. Preparación de la superficie, camas de apoyo y revestimiento



Figura 11-67. Despliegue de la geomembrana



Figura 11-68. Colocación del Sistema de Recolección y Recuperación de Filtraciones



- **Acopio de súlfuros (medidas de prevención de infiltraciones)**. El acopio de súlfuros sólo cuenta con un sistema de drenes que captará las infiltraciones y las conducirá al depósito de relaves convencionales, tal como se describe en la sección 2.3.6.2.3 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto.

Concordante con lo anterior, se informa que los drenes citados serán construidos previamente a la depositación de material, de acuerdo a la metodología convencional a todos los drenes que se presentan al interior de este capítulo. Además para estas actividades rige en lo pertinente lo dispuesto por el Plan de Manejo de Aguas para la Fase de Construcción presentado en el Anexo 2 - F del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA. Posterior a la implementación de estos drenes se depositará el material.

También se construirá con anterioridad a la depositación, los canales de contorno superiores a esta estructura que evitarán el contacto de aguas y las desviarán hacia las cotas inferiores del proyecto, en quebradas que presentan como nivel de base de restitución el cauce del río Nevado.

Cualquier infiltración que durante la operación no sea captada por este sistema se infiltrará hacia el Sistema de Control de Infiltración principal, descartando cualquier contaminación aguas debajo de las obras/actividades del Proyecto.

- **Depósito de relaves de limpieza (etapas de crecimiento)**: El depósito está diseñado para almacenar los relaves de limpieza que se generen durante toda la operación, es decir durante los 20 años establecidos por el Plan Minero actualizado en el presente proyecto (acápite 2.1, Tabla 2-1). En términos generales, éstos corresponden aproximadamente al 10% del total de relaves generados en la planta de procesamiento.

  Con una capacidad de almacenamiento de 97 millones de toneladas de relaves, y la Crecida Máxima Probable nival, el muro de contención tiene una altura máxima de 154 m, y se construye en etapas tal como se muestra en la Figura 2-42 del acápite 2.5.1.4.2 del estudio presentado, que para mayor clarificación se replican en la Figura 11-69 Esquema de crecimiento y en la Tabla 11-58 Etapas de construcción del muro de confinamiento.

Figura 11-69. Esquema de crecimiento del Depósito de relaves de limpieza

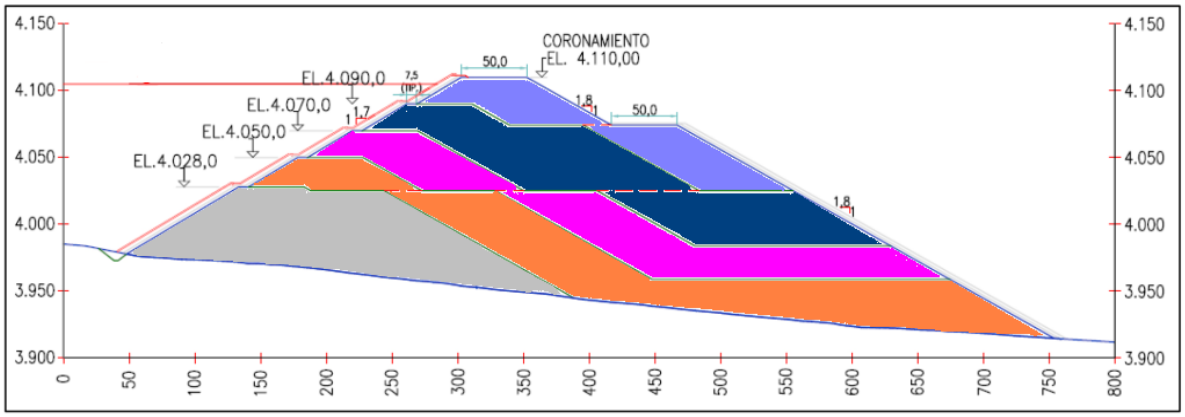


Tabla 11-58. Etapas de construcción del muro de confinamiento

Etapa de construcción	Id.	Elevación (m s.n.m.)
Muro de partida		4028
1		4050
2		4070
3		4090
4		4110

Cada una de las etapas de peralte mantiene la estructura de contención definida para el muro de partida, es decir, construcción con material de estéril en capas controladas, capas de filtro aguas arriba, revestimiento con geomembrana. La construcción se realiza utilizando equipos apropiados para el movimiento de tierra, los que operan dentro del área de trabajo del proyecto Cerro Casale, utilizando el material de estéril proveniente de la mina, ó materiales provenientes de empréstitos identificados en el acápite 2.3.3.5 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA.

11.1.318 En el EIA del proyecto Capítulo 2, página 180 no indica con claridad de qué manera la zanja drenantes interceptará las "aguas subterráneas de contacto", se requiere una mayor precisión al respecto.

Respuesta 11.1.318:

El Titular indica que según lo señalado en las respuestas 1.6.3 y 1.20.6 del presente Adenda, la zanja drenante estará dotada de un sistema de bombas de pozo profundo que permiten extraer los flujos captados, manteniendo permanentemente la disponibilidad de captación y garantizando la vía preferencial para las aguas de contacto.

La zanja drenante tendrá una sección trapezoidal con base 3 m y una altura de 5 m. Se rellenará con material granular recubierto con un geotextil, que en su parte superior será cubierto con un material de filtro que lo protege de los rayos UV. Para el bombeo en esta zanja, se dispondrán tres bombas de pozo profundo (2 operando y 1 de reserva), con capacidad de 16 l/s cada una.

11.1.319 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 3, se indican en la tabla 2-1 los cambios considerados en el EIA "Optimización Proyecto Cerro Casale" al proyecto aprobado por RCA 14/02. Se menciona la actualización del área de servicio en donde se establece el campamento y obras adicionales que se requieren para su funcionamiento. No obstante, en el capítulo 2, página 9 se hace mención al área de campamento y contratistas en donde la actualización del campamento Casale (campamento permanente) no modifica su localización respecto a lo aprobado originalmente mediante RCA N° 14/02. Contiguo a este se localizará el área de contratistas. Aclarar esta contradicción.

Respuesta 11.1.319:

El Titular aclara que tal como se menciona en el numeral 2.3.3.3 del Capítulo 2 Descripción del proyecto del EIA (Página 35), el campamento permanente no modifica su localización respecto a lo aprobado originalmente mediante RCA N° 14/2002, sino que incrementa la capacidad de alojamiento y por ende, las diversas instalaciones de apoyo al funcionamiento del campamento como la planta de tratamiento de aguas servidas, entre otras instalaciones y áreas de construcción señaladas en el numeral 2.3.3.3 del EIA.

11.1.320 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, página 14 se indica que la incorporación del campamento en el EIA responde a la necesidad de presentar un aumento en su capacidad, pero no así en superficie. Las obras de planta de aguas servidas en la planta y campamento Casale, así como la planta de agua potable en Campamento Casale se ubican próximas a las instalaciones en donde se generan las aguas servidas y donde se requiere de consumo de agua potable.

Respuesta 11.1.320:

El Titular reafirma lo señalado en el Capítulo 2, página 14 del EIA y que se enuncia en la presente consulta.

11.1.321 En el EIA del proyecto capítulo 2, página 35 se sostiene que el campamento fue aprobado en el RCA 14/02, para una capacidad aproximada de 4.000 personas para el campamento de construcción y de 1.236 personas para el campamento de operación. La actualización del campamento Casale consiste en un aumento de números de cama respecto a lo aprobado en la RCA 14/02 debido al mayor número de trabajadores que requerirá la fase de construcción del proyecto. El aumento del número de camas permitirá una capacidad total aproximada para 9.000 trabajadores. ¿Lo anterior implica un aumento en la capacidad de la planta de tratamiento de aguas potable y la planta de aguas servidas del campamento?

Respuesta 11.1.321:

El Titular reafirma lo expuesto en la página 35, Capítulo 2 Descripción del proyecto del EIA, dado que el aumento de la capacidad de camas del campamento, necesariamente requerirá que tanto la planta de agua potable, como la planta de tratamiento de aguas servidas del Campamento Casale sea ampliada en su capacidad respecto a lo presentado en el proyecto aprobado mediante la RCA Nº14/2002.

11.1.322 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 102 se menciona que se moverán alrededor de 5.000 m3 de material entre excavaciones y rellenos, y se aprovechará el material de excavación para el relleno siempre que cumpla con las especificaciones. Por todo lo antes descrito, se solicita indicar qué pasará con el material removido para la construcción de la planta de tratamiento de agua. Pero no se indica qué pasará con el material de excavaciones si estos no sirven para el relleno. ¿Qué responde el titular al plan de manejo de este material y donde serán reubicados?

Respuesta 11.1.322:

El Titular señala que si el material de excavación no puede ser utilizado como relleno para la construcción de la planta de tratamiento de agua o de cualquier otra obra, este será trasladado hacia el botadero de estériles aprobado por la RCA Nº14/2002.

11.1.323 Es necesario además realizar un estudio de reubicación del campamento, de tal manera que su nueva ubicación permita un levantamiento de información respecto del emplazamiento de vegas y humedales que serán afectados por el proyecto, identificando en caso de ser necesario, realizar un plan de rescate y relocalización de algunas especies, a lugares con condiciones de hábitat similares respetando las condiciones de suelo y exposición. Si bien se habla de replantar los individuos en categoría de conservación se debería pensar en la forma de no intervenir los sectores que la fauna utiliza para sus veranadas.

Respuesta 11.1.323:

El Titular aclara que, tal como lo señala el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale en el Capítulo 2 sección 2.2.3.1.2 Actualización de Áreas de Servicio, la actualización del campamento Casale (campamento permanente) no modifica su localización respecto del proyecto original, por tanto entiende que la ubicación del campamento ha sido aprobada por la Autoridad Ambiental mediante la RCA Nº 14/2002.

En cuanto a los sectores de vegas que serán intervenidos por la actualización del campamento Casale, ellos están detallados y evaluados en el Capítulo 6 del EIA del Proyecto Minero Cerro Casale en evaluación.

Para el caso de todas superficies objeto de la evaluación ambiental, se contemplaron áreas envolventes o sobre ancho determinadas alrededor de las distintas obras (lineales y areales) incluidas en la medición del impacto ambiental. De esta forma el área envolvente busca establecer un sobre perímetro como medida precautoria general, de forma tal que durante la fase de construcción, quede evaluado el impacto que se pueda generar en el área de emplazamiento de la obra o conjunto de obras y las áreas por las cuales podría moverse la maquinaria de construcción.

11.1.324 En el Capítulo 2, página 164, del EIA del proyecto, se hace mención a los lodos producidos en las PTAS del campamento Casale, los cuales pasarán por un sistema de secado, donde serán estabilizados para evitar la putrefacción y posteriormente serán dispuestos en el relleno sanitario. No obstante lo anterior también se establece que la producción de lodos podría variar, por ello es importante indicar el nivel de producción de lodo y las medidas a tomar en caso de alta producción. Se requiere adicionalmente indicar en términos georeferenciados, el emplazamiento de los rellenos sanitarios. Es riesgoso no considerar lixiviados del vertedero de desechos domésticos, razón que se desconoce su ubicación y sobre la base de no contar con estudios de compactación o de permeabilidad del tipo de sedimentos que servirán de cama a dicho vertedero, es que se requiere de pruebas de campo o simulaciones y por ello se solicitará que se presente un EIA de los desechos domésticos, como también de las aguas servidas.

Respuesta 11.1.324:

Tal como se señala en la respuesta a la pregunta 1.12.16, el Titular aclara que para el tratamiento de los lodos generados en la digestión aerobia, se contará con plantas deshidratadoras de lodos con filtros de prensa. Posteriormente y con el objetivo de disponer los lodos tanto en mono rellenos o rellenos sanitarios de terceros, se ha especificado una humedad máxima para los lodos de un 60%.

El procedimiento y sus acciones se basan principalmente, en los antecedentes que se indican en el reglamento para manejo de lodos no peligrosos producidos en plantas de tratamiento, especialmente en lo que se refieren los Títulos III y IV donde se tratan los temas de manejo sanitario de lodos y de los procedimientos, documentación e informes asociados. Posteriormente y con el propósito de disponer los lodos tanto en mono rellenos o rellenos sanitarios de terceros, se ha especificado una humedad máxima para los lodos de un 60%. Así previo al retiro de los lodos del recinto de la planta de tratamiento, estos deberán contar con la autorización escrita de la Secretaria Regional Ministerial de Salud de la Tercera Región de Atacama.

Para la disposición final de los lodos producidos en las plantas de tratamiento de aguas servidas de Minera Casale se considera su ubicación en el relleno sanitario autorizado por la

autoridad sanitaria, previo a la emisión de un informe técnico indicando que la instalación cuenta con la infraestructura y equipos apropiados y suficientes para dar un manejo adecuado a los lodos en dichas instalaciones, donde la cantidad de lodos a disponer no deberá superar el 6% por peso base húmeda del total de residuos depositados para no entorpecer la operación normal del relleno.

Respecto del emplazamiento de los rellenos sanitarios en términos georeferenciados en el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale, en el Capítulo 3 Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable sección 3.4.7 PAS Artículo 93, está la Tabla 3-15 que presenta las coordenadas vértices de áreas de disposición de residuos.

Con relación a los lixiviados y la permeabilidad, en el EIA del Proyecto Minero Cerro Casale, en el Capítulo 2 Descripción del Proyecto, acápite 2.3.3.2.1 Relleno Sanitario de Residuos Domésticos, se señala que el relleno sanitario contará con un sistema colector de lixiviados compuesto por una red de tuberías perforadas ubicadas en el fondo del relleno y conectadas a una tubería principal que los conducirá a la cámara de almacenamiento temporal. La cámara tendrá dos salidas: una conexión para estanques de camión y otra salida a un sistema de recirculación de lixiviados.

El sistema de recirculación de lixiviados los conducirá desde la cámara de vuelta al relleno. Esto ayudará a incrementar la biodegradación anaeróbica.

El sistema de revestimiento lateral y de fondo del relleno sanitario considera los siguientes elementos:

- Revestimiento geosintético arcilloso
- Geotextil
- Geonet
- HDPE

En cuanto a la solicitud de presentación de un EIA específico para los desechos domésticos, así como también para las aguas servidas, el Titular hace presente que esas obras están incluidas en la presente evaluación ambiental, por tanto no requieren de Estudio o Declaración de Impacto Ambiental específico.

Más aún, atendiendo a lo dispuesto por el Artículo 11 bis de la Ley 19.300 (modificada por la Ley 20.417) donde se advierte que *"los proponentes no podrán, a sabiendas, fraccionar sus proyectos o actividades con el objeto de variar el instrumento de evaluación o de eludir el ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental"*, lo solicitado por la comunidad implica contravenir la normativa ambiental vigente.

11.1.325 Para el tratamiento de las aguas servidas se deberá realizar un estudio de EIA, dependiendo del tipo de tratamiento que se aplique, como también un plan de manejo de derrames, en él se deberá indicar los procedimientos, tecnologías y sistemas utilizados para minimizar el impacto al medio ambiente.

Respuesta 11.1.325:

La planta de tratamiento de aguas servidas señalada, se presenta a evaluación dentro del marco del presente Estudio de Impacto Ambiental.

11.1.326 En el EIA del proyecto, no se indica la cantidad de residuos sólidos y basuras domésticas generadas en el proyecto, sólo se indica que en el proyecto de optimización no se efectuará la incineración de residuos domésticos, pero no se presenta un plan de manejo de estos residuos sólidos.

Respuesta 11.1.326:

El Titular aclara que en los acápites 2.4.9 Manejo de Residuos, Emisiones y Descargas para las etapas de construcción y 2.5.9 Manejo de Residuos, Emisiones y Descargas para la etapa de operación del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale, se encuentra descritos y cuantificados volúmenes de residuos sólidos y basuras domésticas generadas en el proyecto, así como tambien los principios para el manejo de estos residuos. Al mismo tiempo en el Anexo 2 - B del mencionado capítulo, se encuentra el Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos que se implementara en el proyecto.

11.1.327 El lugar donde se emplazará el campamento es una zona de tránsito de animales para pastoreo, encontrándose en la zona de vegas ricas en pasto y hierbas. La empresa propone utilizar camiones para el traslado de los animales a los lugares de pastoreo, al respecto, se propone realizar un plan que no provoque estrés en los animales, ya que su estilo de hábitat y tipo de vida no responden a una solución de utilización de vehículos que realicen el traslado de los animales hacia los lugares de veranadas.

Respuesta 11.1.327:

El Titular reitera lo indicado en la respuesta: 11.1.81 donde ser aclara así como se indica en el numeral 7.2.4.1 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (página 31) la medida de mitigación MH2: Intervención en las actividades de criancería, considerara que *la ejecución de este programa de transporte de ganado que contará con la presencia de un médico veterinario y un técnico agrícola, quienes supervisarán que el transporte se realice en condiciones adecuadas, sin dañar o poner en riesgo a las cabezas de ganado*. En tal sentido el Titular señala que la presencia de estos profesionales (un médico veterinario y un técnico agrícola) permitirá que se tomen las medidas adecuadas para evitar que durante el transporte se produzca stress que se pueda traducir en pérdida de peso y desequilibrio metabólico en el ganado.

Para el caso el Titular ha señalado en el mismo numeral (7.2.4.1 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental) que las condiciones en que se implementará esta medida, se aplicarán permanente durante la etapa de las fases construcción y operación del Proyecto, en las épocas en que se realiza el desplazamiento del ganado hacia las veranada e invernadas.

Adicionalmente, en la respuesta a la consulta 7.1.8, el Titular señala que la viabilidad del transporte de ganado hacia las áreas de veranadas e invernadas, es posible si se consideran la experiencia de otros proyectos que comparten áreas de intervención con la actividad de la criancería, como es el caso del proyecto de Subestación Eléctrica y Línea eléctrica Punta Colorada, donde el compromiso del transporte de ganado ha quedado establecido en la RCA N° 2859/2007.

Esta medida fue concordada entre el titular de aquel proyecto y los crianceros de la zona bajo los siguientes principios.

a) Antecedentes: El Titular del Proyecto compromete sus esfuerzos en orden a mantener e implementar, en conjunto con el SAG y los propios crianceros, un sistema que permita a estos últimos realizar las actividades de pastoreo de una manera ordenada y segura, tanto para sus animales como para ellos mismos.

b) Objetivos:

   - Garantizar el acceso a los caminos a los crianceros que han hecho uso histórico de estas vías para el pastoreo trashumante, con la finalidad de no alterar sus costumbres.
   - Capacitar a los crianceros en medidas de seguridad vial y cuidado del medioambiente para realizar la actividad de una manera segura, mediante planes de capacitación.

c) Sistema de acceso al pastoreo: Aspectos técnicos del sistema de acceso al pastoreo con énfasis en época de veranadas, con la finalidad de realizar las actividades de criancería de una manera ordenada y segura.

   - *Temporada de veranada*: La definición de la temporada de veranada (periodo) estará a cargo del Servicio Agrícola y Ganadero. Este procedimiento se basa en el hecho que los campos de verano utilizados por los crianceros son privados y que eventualmente usaran los caminos interiores del proyecto para acceder en forma ordenada y segura a las áreas de veranadas.
   - *Identificación de Crianceros y Control*: La identificación se realizara con los crianceros, quienes entregarán una nomina de personas que suben a veranadas, indicando los sector hacia donde se dirigen.
   - *Registro de Crianceros y animales*: Se solicitara a todos los crianceros que suban a las veranadas, llenar el formulario, con el fin de registrar la subida del criancero e informar las medidas de seguridad y protección del medio ambiente. La información recopilada en el formulario se entregara al SAG, para que tengan los datos de ubicación de los crianceros actualizados.

- *Implementación de señalización*: Se implementara un sistema de señalización para informar a los usuarios del camino de las medidas de seguridad y resguardo que deben tomar al usar la ruta.
- *Información a los crianceros*: Al inicio y término de la temporada de veranada se evaluara con los crianceros el resultado del proceso de veranadas y se les entregara información relacionada con el uso del camino y del proyecto que sea relevante para este propósito.

Además se realizaran charlas informativas sobre seguridad vial, principalmente sobre cómo se debe circular en el camino, además de las exigencias que tienen los camiones y maquinaria que utilizan las vías, para que así ellos sirvan como un medio de denuncia para los vehículos que no cumplan con la normativa.

11.1.328 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 104 se señala que las actividades de Construcción del Aeródromo provocaran "Rebaje y Emparejamiento". Estas traerán como consecuencia la afectación de la vegetación existente, debido a la remoción y emparejamiento de suelos. Señalar medidas de mitigación.

Respuesta 11.1.328:

De acuerdo a lo señalado en la respuesta 6.5.11 del presente Adenda, el Titular aclara que la ejecución de las actividades de excavación y movimiento de tierra, rebajes y retiro de excedentes, colocación y compactación de rellenos en el sector del aeródromo, , serán desarrolladas siguiendo los siguientes criterios ambientales:

- Se aplicarán especiales cuidados relacionados con las actividades a ejecutar, a fin de asegurar que estas provoquen el menor impacto posible sobre la flora y fauna silvestre.
- Se extremarán los cuidados para evitar la contaminación de las aguas y sectores aledaños, por combustibles y otros tipos de contaminantes que pudieran provenir de las maquinarias o de la manipulación de los equipos durante la construcción.
- Los trabajos de movimiento de tierras se realizarán tratando de producir la menor perturbación del terreno natural adyacente. en conformidad con los planos y especificaciones de construcción del proyecto.
- Se evitará por todos los medios de provocar interrupciones al flujo normal de agua (si existiera) durante la construcción u obstruir el sistema de drenaje.

Asimismo, el desarrollo de estas actividades considerará las medidas generales de buenas prácticas de construcción establecidas en el Anexo 2 - F Plan de Manejo de Aguas Fase de Construcción, cuyo objetivo es prevenir la afectación de la calidad de las aguas del área de influencia del proyecto debido a las actividades propias de la construcción.

Al mismo tiempo se debe señalar que en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, se presentaron medidas específicas destinadas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats

para la flora y vegetación, tales como la Limitación de áreas de Intervención y el Establecimiento de áreas de restricción y protección, las cuales se realizarán durante toda la fase de construcción.

Adicionalmente en la respuesta a la observación 7.1.7 del presente Adenda, el Titular expresa para compensar la superficie de afectación de vegas por la construcción del aeródromo (14,64 ha), se generará con la protección de sobre 30 ha de vegas en el valle del río La Gallina, las que formarán parte de la futura área protegida que en este lugar se implementará.

11.1.329 En el EIA del proyecto Capítulo 4, página 17 se menciona que en las emisiones Sonoras Previstas por la Operación de Aeródromo v/s Norma EPA para Fauna y Etapa de Operación, se incumpliría la normativa de referencia aplicada en el punto 'N-36'. Este exceso presentaría efectos dañinos a nivel acústico en torno a los lugares de trabajo, representándose ya sea en la fauna silvestre como en los animales domésticos, y en el medio ambiente en general. Por ello es necesario hacer estudios de sitios en que se causen los menores daños a la flora y fauna existente, además se debe indicar por el titular la periodicidad de los vuelos diarios que se pretenden hacer hacia Casale ¿Qué responde el titular de esto y cuales serian las acciones mitigantes que realizaría?

Respuesta 11.1.329:

De acuerdo con lo expresado por el Titular en las respuestas 1.2.34 y 5.9.9 donde se señala que el tipo de aeronave que operará en el aeródromo corresponde al Bombardier Dash 8 de origen Canadiense; y que el flujo de operaciones es de **un vuelo diario**. Con esta información se modelarón y evaluaron los niveles de presión sonora generados de la operación del aeródromo. Al mismo tiempo que se realizaron modelaciones para dos escenarios, en base a las posibles trayectorias de salida y aproximación de los vuelos.

En base a la modelaciones realizadas, no se detectaron efectos negativos en la actividad de criancería por ruido y por tanto no se desarrollaron medidas de mitigación.

No obstante y de acuerdo a lo señalado por el titular en la respuesta a la pregunta 6.7.2 del presente Adenda, de acuerdo a bibliografía especializada[75], los efectos secundarios de la tensión (stress) son muy complejos de medir en la naturaleza, por ser procedimientos altamente intrusivos. Bajo esta premisa y considerando que las operaciones se llevaran a cabo de manera diaria, es que se realizará la reubicación de la fauna que se encuentre en los sectores al interior de la curva de 85 dB a lugares adecuados y determinados por los especialistas de fauna.

En cuanto a los posibles efectos en huir de ruido que no representan amenaza, según bibliografía especializada[76], las observaciones en aves sugieren que estas se adecuan rápidamente a eventos de este tipo. Esto se comprobó mediante la observación en la isla Piney

[75] The Effects of Aircraft Operations on Passerine Reproduction - Don Hunsaker II, Ph.D.

[76] An overview of Studies to Assess the Effects of Military Aircraft Training Activities on aterfowl at Piney Island, North Carolina - Fleming, Dubovsky, Collazo, Temple, Conomy.

de Carolina del Norte, Estados Unidos y por estudios experimentales diseñados para examinar los patrones de actividad y pulso de los individuos expuestos a niveles de ruido simulados de aeronaves.

También es importante menciona que los efectos del ruido pueden converger con otra variables, como clima, depredadores o calidad del sector habitado, que pueden variar año a año.

De acuerdo a otro autor (Marler, 1973), muchas de las las aves tienen umbrales de audición similares a los de los humanos. Se ha demostrado que incurren en pérdida auditiva debido a niveles de ruido de entre 95 a 100 dB, como también se estableció que para asustar a aves de forma a que abandonan el área era necesario generar un nivel de ruido de 85 dB medidos en el oído del ave.

11.1.330 En el EIA del proyecto capítulo 2, página 15 se indica que la localización final del aeródromo será determinada en base al diseño de la pista de aterrizaje y estructuras de apoyo secundarias, tanto desde el punto de vista operacional (condiciones apropiadas del sitio para el aterrizaje y despegue) y de seguridad (alejadas de las áreas de trabajo) como desde el punto de vista ambiental (menor incidencia posible). Sin embargo, no se visualiza en el EIA como se medirán las condiciones óptimas, que técnicas y procedimientos utilizara en relación a minimizar los impactos al medio ambiente y a la flora y fauna del lugar, cada metro cuadrado que se le quite a ese sector, mayor es el impacto.

Respuesta 11.1.330:

En relación a la localización del aeródromo, tal como se expresa en la replica a la observación 7.1.7 del presente Adenda, el Titular aclara que la instalación del aeródromo en otro sector es una posibilidad que fue analizada como parte de los estudios preliminares de esta obra. Fruto de este análisis, el único punto apto para desarrollar y operar esta obra es en el sector propuesto.

Respecto de los procedimientos que se utilizarán en relación con los cuidados a la flora y fauna del lugar, tal como se respondió a la consulta 6.7.4 del presente Adenda, para evitar los impactos sobre las aves en el sector del aeródromo, se utilizaran elementos disuasivos recomendados por la Dirección General de Aeronautita Civil (DGAC) en aeródromos en Chile, implementando estructuras visuales: como los espantapájaros inflables o metálicos[77] (ver figura en la respuesta a consulta mencionada). Estos artificios pueden tener menor eficacia que los artificios sonoros en algunas clases de aves, pero, son efectivos para un amplio tipo de avifauna (EIA del Aeropuerto Merino Benitez, 2004[78]) y de menor stress que los elementos sonoros.

Además se recuerda que para el sector del Aeródromo, en la línea de base se señala que la Unidad Cartográfica pertinente (CSL-164-15), cuya formación es un matorral muy claro, con

[77] DGAC 2004. Plan Nacional De Manejo Fauna en Ap/Ad de Chile. Segunda Reunión Comité Regional Car/Sam De Prevención Del Peligro Aviario. Lima.

[78] Fuente: Estudio Fauna Silvestre AMB, Universidad Católica de Temuco de Chile, Junio 2004.

descripción de ambientes de influencia a vega sector camino campamento-aeródromo totaliza un total de 52.09 has y la superficie de intervenida medida con sobre ancho alcanza a 4.88 has, las que están consideradas en la compensación del total de vegas que se generará con la protección de sobre 30 ha de vegas en el valle del río La Gallina, las que formarán parte de la futura área protegida que en este lugar se implementará.

11.1.331 En el EIA del proyecto, capítulo 4 páginas 19 y 20 se señala que producto de las modificaciones presentadas a evaluación, se puede sostener que en cuanto a la afectación de nuevas áreas, el proyecto no explotará vegetación nativa o fauna silvestre, pero si se intervendrán áreas en donde existe presencia de estos recursos naturales bióticos. Se solicita al titular que aclare esta situación por que no se entiende ya que el solo hecho de intervenir un área determinada, ya está produciendo un impacto en la flora y fauna, la expresión explotar no se condice con lo equiparado de impactos asociados en uno u otro evento.

Respuesta 11.1.331:

La letra k) del Artículo 11 de la ley señala:

La cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación.

Por explotación, se entienden proyectos que usan el recurso biológico como parte de su proceso, como por ejemplo empresas forestales que trabajen sobre bosque nativo o actividades de pesca de especies nativas (por nombrar sólo algunos). Bajo este concepto, el Proyecto presentado a evaluación es por definición una actividad minera que no plantea entre sus objetivos la explotación de ninguna especie de flora y fauna.

Sin embargo y fruto de sus obras/actividades, el proyecto necesarimente intevendra zonas con presencia de flora y fauna y de ahí el reconocimiento que se cita en las páginas 19 y 20 del capítulo.

Además, este articulo actúa en concomitancia con los artículos i, m, n3 y en conclusión, se observa que el proeycto si presenta impactos potenciales negativos en la flora, vegetación y fauna nativa, los que zona nalizados y corroborados en los capitulso correspondientes a velaución de impactos, medidas de mitigación, compenación y sus correspondientes planes de seguimiento.

De lo anterior se desprende que no existe contraindicación entre los análisis ligados a los conepctos de “explotación” e “intervención”.

11.1.332 En el EIA del proyecto, capítulo 5.4 en cuanto a la superficie de intervención del aeródromo sobre flora y vegetación, se estima que considerando el detalle de los estudios de línea base y el análisis de evaluación de impactos, el Proyecto intervendrá áreas donde la flora presente exhibe índices sobre un 95% en torno a especies nativas. ¿Como la empresa pretende minimizar estos impactos? ¿Qué

mitigaciones propondrá la empresa ante este alto impacto a la flora, sabiendo que por cadena afectara a la fauna?

Respuesta 11.1.332:

De acuerdo a los resultados de Línea de Base Ambiental del Flora y Vegetación (Capítulo 5 sección 5.3.2), la Evaluación de Impacto Ambiental (Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales) identificó como único impacto el FV1: Pérdida de Flora y Vegetación, con una calificación ambiental **"Negativo Alto"** para el sector de la Cuenca del río Nevado (aeródromo - nuevo acceso – campamento – planta – mina). Para dicho impacto, el Titular presentó un Plan de Medidas de Mitigación que aplica tanto para la Fase de Construcción y Fase de Operación, y que consiste en las siguientes medidas específicas destinadas a minimizar los efectos adversos sobre los hábitats para la flora y vegetación:

a) Limitación de áreas de Intervención.
b) Establecimiento de áreas de restricción y protección.
c) Medidas de Manejo generales y educación ambiental.
d) Plan de Rescate y Relocalización de Cactáceas.
e) Plan de Rescate y Relocalización de Arbustos.

El detalle de cada uno de estas medidas, fueron presentados por el Titular en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale*"

Cabe mencionar que en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental, el Titular presenta un Plan de Seguimiento para cada uno de los Planes de Medidas mencionados. Sin embargo, como indica el Titular en la respuesta 7.9.18, se requiere que se confirme si está de acuerdo con que se monitoree en un plazo fijo, independiente si es durante o después de la operación (actualmente está propuesto para fase de construcción, exceptuando el Plan de Seguimiento al establecimiento y limitación de áreas de restricción y protección). Esto será independiente de los monitoreos asociados a PTFX que se resuelven sectorialmente.

Se proponen el siguiente plan de seguimiento:

- En el caso de las formaciones azonales se propone un seguimiento de largo plazo de las vegas no intervenidas por el proyecto, pero próximas (contiguas al área Mina y aeródromo), el que se extenderá durante la fase de construcción y los primeros cinco años de la operación. En este periodo se evaluarán los parámetros de riqueza y abundancia de especies de flora, así como la condición general de la vega, además de otros aspectos tales como presencia de animales domésticos.
- En las áreas de relocalización o replantación se realizará un seguimiento de la flora en categoría de conservación por dos 2 años.

- Además, en los lugares donde se encuentren, se realizará un seguimiento de los ciclos fenológicos de las especies en categoría de conservación, durante la fase de construcción y hasta los primeros dos años de la operación (para incluir al menos un ciclo Niño-Niña).

11.1.333 En el EIA del proyecto, capítulo 5.8, página 122 se reconoce la detección de sitios arqueológicos de importancia donde se emplazará el aeródromo, Sector Cuenca del Rio Nevado. ¿Cómo el titular podrá cautelar que estos sitios arqueológicos no sufran daños significativos? ¿Qué dice la ley con respecto a la destrucción del patrimonio cultural? ¿Cómo y qué medidas adoptara el titular para cumplir con lo que dice el Convenio 169?

Pregunta 11.1 333

En el Capítulo 6 del EIA se analizan y evalúan los impactos sobre el componente arqueológico y en los Capítulos 7 y 8 del EIA, se definen las medidas de mitigación, compensación y seguimiento propuestas de conformidad a lo señalado en la Ley 17.288. Cabe señalar que la autoridad competente (Consejo de Monumentos Nacionales) se manifestó conforme con lo anterior.

En lo que dice relación con el Convenio 169 de la OIT cabe señalar que este establece obligaciones para el Estado específicamente respecto de la obligación de consulta a pueblos afectados; no obstante el titular de manera voluntaria ha implementado un sistema de consulta con las comunidades.

En dicho sentido el Titular desarrolló un proceso de consulta previa, uno de cuyos hitos relevantes de formalización, es el convenio de acuerdo entre la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes y CMC, firmado el 28 de julio de 2010 en el cual Compañía Minera Casale y la Comunidad Colla de Río Jorquera aceptaban desarrollar un proceso de consulta voluntario, libre e informado de acuerdo a los lineamientos del Convenio 169, artículo 6 letra a).

El proceso de Consulta Previa, libre e informada entre la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes y Compañía Minera Casale (CMC) se inició el 6 de Abril de 2011, acordando los siguientes objetivos: i) Crear una instancia de diálogo permanente que permita entregar información, por parte de CMC, sobre el proyecto y sus implicancias técnicas, ambientales, sociales y económicas, ii) Recibir opiniones de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, y iii) Responder sus inquietudes.

A objeto de validar este proceso de consulta frente a la autoridad, se realizó el día 20 de julio una reunión con el subdirector norte de CONADI en la ciudad de Iquique, en conjunto con la directiva de la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus asesores. En esa oportunidad CMC presentó los avances que se han realizado en las distintas materias de la consulta (temas, materiales entregados, fechas etc.), así como los acuerdos mencionados anteriormente que permitieron la materialización del proceso de Consulta (Mayor información, en el capítulo 10 “Participación Ciudadana”).

En cuanto a los antecedentes legales, el presente EIA se fundamenta en el reglamento existente sobre patrimonio arqueológico, antropológico y paleontológico correspondiente a la Ley de Monumentos Nacionales Nº 17.288 (1970) *"…Son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico, los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional…"*.(Art. 1°, pág. 11).

En el Reglamento de Monumentos Nacionales se señala en el Artículo 21° que: Por el solo ministerio de la Ley son Monumentos Arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional. Para los efectos de la presente Ley, quedan comprendidos también las piezas paleontológicas y los lugares donde se hallaren.

Por otra parte, en el artículo 76, del Reglamento de la Ley Nº 19.300, se señalan las siguientes necesidades para un informe de evaluación de impacto arqueológico:

- Inventario y análisis in situ de los sitios arqueológicos y su contexto.
- Superficie, estado de conservación y registro fotográfico de cada sitio.
- Georreferenciación de los sitios, de preferencia en coordenadas Universal Transversal Mercator U.T.M, en un plano a escala adecuada, tal que permita observar la superficie del o los sitios y las obras y acciones del proyecto o actividad que puedan afectar los sitios.
- Propuesta de análisis de los materiales a rescatar y sugerencia para el destino final de las estructuras y objetos a rescatar y/o intervenir.
- Presentación de la solicitud de excavación por un profesional competente.

Bajo este marco se realizó una evaluación de todos aquellos terrenos proyectados para el desarrollo del presente proyecto.

Para la mitigación, compensación y prevención del impacto identificado en la componente ambiental de "Arqueología y Patrimonio Cultural", se establece un total de seis medidas (Ver capitulo 7 "Plan de manejo ambiental"), las cuales deben ser implementadas en distintos momentos a lo largo de la vida útil del Proyecto:

1. Medidas de Educación General para la Protección de Sitios Arqueológicos.
2. Rescate de Sitios Arqueológicos.
3. Supervisión Arqueológica.
4. Protección y Cercado de Sitios Arqueológicos Cercanos a Obras del Proyecto.
5. Plan Ante Alteración de Sitios de Interés Patrimonial.
6. Establecimiento de un Área de Manejo del Proyecto Cerro Casale

Con fecha 16 de Septiembre de 2011, atraves del ORD. Nº 5202/2011, el Consejo de de Monumentos Nacionales emite su pronunciamiento sobre el EIA, señalando lo siguiente; *"(…) acoge las propuestas presentadas por el titular en el "Plan de Manejo Ambiental" con respecto al Registro Integral, Sondaje y Rescate de sitios arqueológicos afectados por el proyecto: al Monitoreo Arqueológico y al Cercado Perimetral de los sitios cercanos a las obras del Proyecto.*

Respecto al informe paleontológico remitido, el consejo se declara conforme con la revisión bibliográfica. Por otro lado, dentro del marco del presente EIA, el consejo acoge la propuesta de monitoreo (por un paleontólogo) en el sector de Las Arenas, Caldera, para lo cual se deberá proporcionar un polígono definido del área a afectar en dicho lugar con una propuesta de periodicidad para esta actividad (…)".

11.1.334 En el EIA del proyecto, capítulo 5.4 página 154 se indica el sistema de ganadería de trashumancia que la comunidad Colla Rio Jorquera y sus Afluentes practica con su ganado entre veranadas e invernadas que corresponde a extensas zonas de pastizales o de hierbas que se encuentran en laderas o mesetas de cerros que tiene una cubierta vegetacional aprovechada estacionalmente por el ganado, pero no se específica un estudio exhaustivo del lugar donde se emplazará el aeródromo el cual corresponde al campo de pastoreo de uso común en las veranadas, superficie equivalente al 4.58% de la vega del sector Cuevitas.

Respuesta 11.1.334:

Este impacto, denominado como MH1: Afectación de áreas de veranadas, se identificó en el sector Cuenca Río Nevado, específicamente en el área donde se emplazará el Aeródromo, el nuevo acceso. Este impacto corresponde a la intervención y ocupación de veranadas para construir esta infraestructura en una superficie estimada de 14, 64 hectáreas.

El impacto se manifestará principalmente durante la fase de construcción del Proyecto, ya que en este período se deberán materializar las obras que provocarán un cambio en el uso del recurso utilizado por la Comunidad Colla. En tanto que, durante la fase de operación se mantendrá el impacto generado durante la etapa de construcción, ya que no se considera intervenir nuevas áreas utilizadas por la Comunidad Colla de río Jorquera en su actividad ganadera de trashumancia.

Respecto a lo anterior es que en el Capítulo 7 - Plan de Manejo Ambiental sección 7.3.3 Medio Humano del EIA "Optimización Proyecto Cerro Casale", se presentan las Medidas de Mitigación propuestas para compensar la afectación de áreas de veranadas en vegas, empleadas por la Comunidad Colla de río Jorquera. Estas corresponden a:

- Mejoramiento agronómico de la práctica criancería trashumante.
- Apoyo al mejoramiento y aprovisionamiento de la fuente permanente de forraje.

Ademas en el palno 6.1.1 del presente Adenda, se superpusieron todas las obras involucradas en el Proyecto e indicando los sectores de ocupación de estas comunidades.

Por otra parte, tal como se indica en el Capitulo 7 Plan de Manejo Ambiental sección 7.3.3 Medio Humano y en la respuesta 7.1.2, el Titular propone la implementación de un Plan Integral de Apoyo al desarrollo de la actividad ganadera, basada en el mejoramiento agronómico de las prácticas de la criancería trashumante y el apoyo al mejoramiento y aprovisionamiento de fuente permanente de forraje en los terrenos de la propia comunidad, actividades que se describen a continuación.

- Mejoramiento agronómico de la práctica criancería trashumante.
- Apoyo al mejoramiento y aprovisionamiento de la fuente permanente de forraje.

11.1.335 El EIA del proyecto, se enuncia una pista de gran envergadura, ¿Qué parámetros se estudiaron para la confección de una pista de estas características? Porque no se puede limitar la envergadura del avión para que de esta manera se aminoren las dimensiones de la pista de aterrizaje, y con esto disminuir el impacto, según el estudio, las dimensiones de la pista son de 2.620 metros de largo por 80 metros de ancho para un avión con capacidad para 60 personas más 2 tripulantes, ¿Por qué no se limita a utilizar un avión para 15 personas más 2 tripulantes tipo twin otter, ya que con ello, se puede reducir la pista a un largo de 800 metros, refrenando con ello el impacto de su construcción? Y, ¿Por qué no estudia, el titular, la posibilidad de cambiar la ubicación del aeródromo a una zona de menor trascendencia?, a modo de comparación el aeropuerto de Copiapó tiene un largo de pista de 2.200 metros, con este dato se puede apreciar lo exagerado que es construir un aeródromo de las características mencionadas en el EIA para aviones pequeños.

Respuesta 11.1.335:

El Titular aclara que en el acápite 2.2.4 Justificación de la Localización del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se señala que el aeródromo debe su localización final en base al diseño de la pista de aterrizaje y estructuras de apoyo secundarias, tanto desde el punto de vista operacional (condiciones apropiadas del sitio para el aterrizaje y despegue) y de seguridad (alejado de las áreas de trabajo) como desde el punto de vista ambiental (menor incidencia posible).

En la respuesta a la consulta 7.1.7 del presente Adenda, se señala que en relación a la localización del aeródromo, el titular aclara que la instalación del aeródromo en otro sector es una posibilidad que fue analizada como parte de los estudios preliminares de esta obra, descartándose por cuanto no se cumplia con los requerimientos técnicos y de seguridad.

11.1.336 En síntesis y viendo las características del sitio donde se asentará el Aeródromo, se detectan bastantes inconvenientes, no de carácter técnico, sino más bien del tipo ecológico, ya que el lugar elegido para emplazar el aeródromo, en la actualidad es un campo de pastoreo utilizado comúnmente por la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes, allí también se encuentra el rio Nevado, lugar de agua fresca que los animales aprovechan. Por todo lo antes indicado, se plantea evaluar una factibilidad técnica económica de modificar en la etapa de ingeniería de detalle y construcción los trazados lineales para aquellos tramos que se requieran, en particular el área del

aeródromo, otra consideración seria cambiar el emplazamiento original del aeródromo.

Respuesta 11.1.336:

El Titular reitera lo señalado en respuesta a la consulta anterior (11.1.335) en el sentido que la justificación de la localización del aeródromo, se basa en el diseño de la pista de aterrizaje y estructuras de apoyo secundarias, tanto desde el punto de vista operacional (condiciones apropiadas del sitio para el aterrizaje y despegue) y de seguridad (alejado de las áreas de trabajo) como desde el punto de vista ambiental (menor incidencia posible).

Por otra parte el Titular ha indicado en la respuesta a la consulta 7.1.7 del presente Adenda, que en relación a que la localización del aeródromo en otro sector, es una posibilidad que fue analizada como parte de los estudios preliminares de esta obra, descartándose por cuanto no se cumplia con los requerimientos técnicos y de seguridad.

11.1.337 En el Capítulo 2, página 3, se indican los cambios considerados en el EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale" a través de la tabla 2-1, donde se indica como nombre de modificación: 'Optimización de ductos' del proyecto aprobado por RCA 14/2002, así las cosas, se cita de manera textual lo siguiente; "Se construye y opera un concentraducto, a lo largo de un trazado lineal en una faja alrededor de 20 metros de ancho y 220 kilómetros de longitud desde Cerro Casale hasta el sector de Punta Padrones en Caldera, que cruza el río Copiapó en 2 puntos y el río Jorquera en un punto. Las modificaciones propuestas incorporan las siguientes obras/actividades; concentraducto: modificación del trazado evitando el cruce del río Copiapó y acortando su longitud en 20 kilómetros. No obstante se plantea adaptar el trazado del concentraducto en un lugar que impacte en menor grado los sitios del rio Figueroa". ¿Cuál sería la probabilidad que un incidente o evento no deseado ocurra y provoque la contaminación de las aguas, tomado la flora y fauna del lugar y curse de los ríos?

Respuesta 11.1.337:

El Titular señala que complementariamente a lo indicado en EIA, en las respuestas a las observaciones 8.1.14 y 8.1.24 del presente Adenda, se exponen las medidas de prevención de riesgo y de contingencia frente a accidentes que se implementarán durante la fase operación del concentraducto, las cuales son las siguientes:

a) Medidas de prevención:

El concentraducto ha sido diseñado considerando un sistema de control y adquisición de datos del tipo SCADA, el cual se comunica con el sistema de control integral del proyecto (DCS o similar). Un nivel adicional de control lo constituye el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real. Este tipo de software realiza modelaciones numéricas del proceso de transporte, utilizando datos de entrada de las variables monitoreadas durante la operación del concentraducto, entre ellas el flujo en la estación de bombeo, el cual es contrastado con las emboladas (strokes por minuto) de las bombas principales, posee un contador que totaliza el número de emboladas por cada bomba en operación y presiones en estaciones de válvulas a lo

largo del trazado. Esta modelación numérica es comparada con los datos reales de operación y de ahí se establecen desviaciones que son reportadas mediante alarmas al operador.

b) Medidas de contingencia:

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Adicionalmente, en ambos lados de los cruces de cauces principales (río Figueroa y quebrada Paipote), existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener un volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

Tal como indica esta SEREMI el resultado de estas medidas deberán evaluarse en conjunto con los servicios públicos.

A continuación se detallan acciones específicas a realizar inmediatamente ocurrida la contingencia:

- Descripción de la emergencia, indicando el lugar específico de la ocurrencia, cuantificación de fuga, área de influencia, duración y magnitud del evento y los principales efectos en el medio ambiente.
- Detalle de cada una de las medidas a implementar.
- Evaluación en el lugar de los efectos en los recursos y resultados de los monitoreos inmediatos realizados en el área de influencia de la emergencia.

- En caso de ser necesario, se deberá elaborar un programa de medidas de descontaminación, que deberá ser aprobado por los organismos pertinentes según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En caso de ser necesario se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas, se deberá indicar los parámetros a monitorear, el área de monitoreo, procedimientos y frecuencia. Todo este proceso deberá ser aprobado por los organismos pertinentes, según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En el caso particular, que se viera afectada fauna silvestre se deberá proceder a rescatar inmediatamente a las especies que estuvieran o pudieran verse afectadas. Se deberá coordinar con SAG estas acciones como también el lugar a relocalizar las especies. Este lugar deberá estar libre de contaminación y se deberá evaluar en conjunto con SAG el posible retorno de las especies a su lugar de origen.
- En el caso de la flora silvestre, se coordinará con CONAF las acciones a seguir para asegurar la protección y mantención de la flora silvestre en el lugar.
- Todas las actividades, incluidos los resultados y su evaluación, serán informadas oportunamente a la autoridad regional correspondiente.

Cabe destacar, que dentro del diseño de ingeniería del Proyecto CMC contempla todas las medidas de seguridad y los procedimientos adecuados para minimizar los riesgos de derrame.

Además, dentro del contexto del Sistema de Gestión que CMC implementará para el Proyecto, se deberán establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas establecidas en el Plan, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

11.1.338 Es importante hacer un estudio de los impactos que se puedan producir en la vegetación azonal, en los potenciales efectos con relación al cruce del concentraducto con el río Figueroa, de modo tal que el flujo hídrico no se vea afectado. ¿Qué dice y hará el titular al respecto?

Respuesta 11.1.338:

Según lo indicado en la respuesta anterior (11.1.337), el Titular señala que frente a situaciones de contingencia durante la operación del concentraducto, se implementarán las siguientes medidas:

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar la operación del concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia.

Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre la estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Adicionalmente, en ambos lados de los cruces de cauces principales, como es el caso del río Figueroa, existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener el volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

En consideración a estos antecedentes, el Titular estima que los diseños de ingeniería han tomado los resguardos adecuados para evitar que tanto las formaciones azonales, como los flujos hídricos no se vean afectados por eventuales derrames o fugas del concentraducto.

11.1.339 En el Capítulo 2, página 58, del EIA del proyecto, se indica la ubicación de los cruces de cursos de agua principales del concentraducto, en donde la tabla 2-30 en su ítem 11 indica el cruce del concentraducto en la quebrada del río Figueroa. No obstante la vega 'La Guardia' se alimenta de los ríos Figueroa y el Río Turbio por ello es necesario evaluar el tipo de vegetación que indirectamente se puede ver afectado, de tal forma que el concentraducto pase por los sectores donde exista menores densidades.

Respuesta 11.1.339:

El Titular señala que la Vega ubicada en el sector de La Guardia (Río Figueroa) es cruzada por el Concentraducto. Al respecto, en la línea de base de flora y vegetación se establece que sector del cruce corresponde a la unidad cartográfica LCA-133-1225, que es una formación de vega muy densa, donde el cruce del Concentraducto en el Rio Figueroa atraviesa la vega en longitud aproximada de 239 m. Desde el punto de vista de la densidad de vegetación no hay mayor diferencia, no obstante ello, combinando los requerimientos de ingeniería con el ancho del valle del río Figueroa, se eligió un sector donde la vega presenta uno de sus menores anchos.

Por otra parte, en el acápite 2.4.4.3 Actividades de Construcción de los Cruces de Cauces del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se señala que los ductos se instalarán enterrados bajo el lecho de los cursos de agua y se diseñarán verificando la flotabilidad de la tubería,

evaluando el efecto boyante en el ancho de inundación de la crecida, y chequeando que las condiciones de presión, temperatura y cargas de tierra en la tubería produzcan tensiones dentro de los rangos admisibles. Finalmente para darle un grado de mayor seguridad, se recubrirá la tubería mediante gunitado de hormigón, reforzado con una malla electrosoldada. Estas protecciones buscan el resguardo de la integridad de la tubería durante eventos de crecidas y así evitar posibles roturas que contaminen el lecho del cauce del río Figueroa. En esta misma referencia se señalan las medidas de manejo ambiental que serán implementadas durante la construcción de los ductos.

11.1.340 En lo que respecta a la reversibilidad del impacto causado por las obras lineales, principalmente el concentraducto en el sector cordillerano, éste se encuentra calificado como parcialmente reversible, lo que podría ponerse en duda para algunos sectores de vega que son pequeños parches de vegetación, para los cuales la dimensión de la obras asociadas al concentraducto se pueden traducir en la pérdida completa de dichos parches de vegetación azonal.

Respuesta 11.1.340:

El Titular aclara que el trazado del concentraducto en el sector cordillerano desde el Sector de la Cuenca del Río Nevado hasta el cruce con el río Figueroa, no atraviesa otras formaciones azonales, más allá que las afectadas en el sector de rio Figueroa. Además se debe indicar que estas áreas de vegas impactadas temporalmente, están integradas en la evaluación ambiental del proceso de construcción de esa obra presentada en el Capítulo 6 del Estudio de Impacto Ambiental Optimización Proyecto Minero Cerro Casale.

11.1.341 ¿Porque no se ha realizado por parte del titular, un estudio de reparación y restauración, ello producto del efecto barrera ocasionado por el concentraducto, con la finalidad de reponer los elementos del medio ambiente que pudieren verse afectados, y así lograr una calidad similar a la que se tenía con anterioridad al impacto causado o para restablecer sus propiedades básicas de la mejor manera posible?

Respuesta 11.1.341:

El Titular clarifica que no se producirá un efecto de barrera debido a la operación del Concentraducto, toda vez que los ductos se instalarán y operarán enterrados bajo el nivel del lecho del cauce de manera qu no se impida el normal escurrimiento de las aguas. Por otra parte, durante la etapa de construcción del los ductos, se implementarán las medidas de manejo ambiental para la construcción de los ductos. Estas medidas de manejo ambiental se encuentran detalladas en los acápites 2.4.4.2.9 Recomposición final y 2.4.4.3 Actividades de Construcción de los Cruces de Cauces del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA.

11.1.342 ¿Porque el titular no hace o desarrolla un plan de monitoreo que permita controlar las variables de presión y flujo dentro de la línea, de manera que permitan detectar en forma inmediata cualquier tipo de fuga en la cañería?, ¿Tendrán las estaciones de válvula piscinas con la capacidad adecuada para contener el concentrado del tramo correspondiente?

Respuesta 11.1.342:

Se señala que en el Capítulo 2 de Descripción de Proyectos, se indican los sistemas de control asociados a la operación del concentraducto. Adicionalmente en las respuestas 8.1.14 y 8.1.24 de la presente Adenda se exponen las medidas de prevención de riesgo y de contingencia frente a accidentes que se implementarán durante la fase operación del concentraducto. las cuales son las siguientes:

a) Medidas de prevención:

El concentraducto ha sido diseñado considerando un sistema de control y adquisición de datos del tipo SCADA, el cual se comunica con el sistema de control integral del proyecto (DCS o similar). Un nivel adicional de control lo constituye el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real. Este tipo de software realiza modelaciones numéricas del proceso de transporte, utilizando datos de entrada de las variables monitoreadas durante la operación del concentraducto, entre ellas el flujo en la estación de bombeo, el cual es contrastado con las emboladas (strokes por minuto) de las bombas principales, posee un contador que totaliza el número de emboladas por cada bomba en operación y presiones en estaciones de válvulas a lo largo del trazado. Esta modelación numérica es comparada con los datos reales de operación y de ahí se establecen desviaciones que son reportadas mediante alarmas al operador.

b) Medidas de contingencia:

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Adicionalmente, en ambos lados de los cruces de cauces principales (río Figueroa y quebrada Paipote), existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener un volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y

monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

El resultado de estas medidas, deberán evaluarse en conjunto con los servicios públicos.

A continuación se detallan acciones específicas a realizar inmediatamente ocurrida la contingencia:

- Descripción de la emergencia, indicando el lugar específico de la ocurrencia, cuantificación de fuga, área de influencia, duración y magnitud del evento y los principales efectos en el medio ambiente.
- Detalle de cada una de las medidas a implementar.
- Evaluación en el lugar de los efectos en los recursos y resultados de los monitoreos inmediatos realizados en el área de influencia de la emergencia.
- En caso de ser necesario, se deberá elaborar un programa de medidas de descontaminación, que deberá ser aprobado por los organismos pertinentes según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En caso de ser necesario se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas, se deberá indicar los parámetros a monitorear, el área de monitoreo, procedimientos y frecuencia. Todo este proceso deberá ser aprobado por los organismos pertinentes, según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En el caso particular, que se viera afectada fauna silvestre se deberá proceder a rescatar inmediatamente a las especies que estuvieran o pudieran verse afectadas. Se deberá coordinar con SAG estas acciones como también el lugar a relocalizar las especies. Este lugar deberá estar libre de contaminación y se deberá evaluar en conjunto con SAG el posible retorno de las especies a su lugar de origen.
- En el caso de la flora silvestre, se coordinará con CONAF las acciones a seguir para asegurar la protección y mantención de la flora silvestre en el lugar.
- Todas las actividades, incluidos los resultados y su evaluación, serán informadas oportunamente a la autoridad regional correspondiente.

Cabe destacar, que dentro del diseño de ingeniería del Proyecto CMC contempla todas las medidas de seguridad y los procedimientos adecuados para minimizar los riesgos de derrame.

Además, dentro del contexto del Sistema de Gestión que CMC implementará para el Proyecto, se deberán establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas establecidas en el Plan, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

11.1.343 ¿Por qué el titular no realiza un plan de control y de mantención en el trazado del concentraducto en especial en los puntos críticos para determinar los segmentos que pudieran dañarse? ¿Es posible, que el titular ejecute un monitoreo continuo para el control e identificación de eventuales filtraciones del concentraducto?

Respuesta 11.1.343:

Se señala que en el Capítulo 2 "Descripción del Proyecto" del EIA, se indican los sistemas de control asociados a la operación del concentraducto. Adicionalmente en la respuesta 8.1.14 del presente Adenda, se describen los sistemas de monitoreos en línea durante la operación del concentraducto.

En relación al plan de control y de mantención, el Titular aclara que la inspección del sistema se realiza en diferentes niveles: primero mediante personal dedicado a patrullar la faja de construcción y las instalaciones del sistema, básicamente las estaciones de válvulas; y en segundo término, se realizan inspecciones periódicas por equipos de personal mecánico, básicamente para definir mantenciones preventivas del sistema.

11.1.344 Es necesario indicar el desarrollo de un Plan de control de emergencia para derrames del concentraducto. Cuando ocurran daños se hace preciso indicar las medidas reparadoras.

Respuesta 11.1.344:

Se señala que en el Capítulo 2 de Descripción de Proyectos, se indican los sistemas de control asociados a la operación del concentraducto. Adicionalmente en las respuestas 8.1.14 y 8.1.24 de la presente Adenda se exponen las medidas de prevención de riesgo y de contingencia frente a accidentes que se implementarán durante la fase operación del concentraducto. las cuales son las siguientes:

a) Medidas de prevención:

El concentraducto ha sido diseñado considerando un sistema de control y adquisición de datos del tipo SCADA, el cual se comunica con el sistema de control integral del proyecto (DCS o similar). Un nivel adicional de control lo constituye el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real. Este tipo de software realiza modelaciones numéricas del proceso de transporte, utilizando datos de entrada de las variables monitoreadas durante la operación del concentraducto, entre ellas el flujo en la estación de bombeo, el cual es contrastado con las emboladas (strokes por minuto) de las bombas principales, posee un contador que totaliza el número de emboladas por cada bomba en operación y presiones en estaciones de válvulas a lo largo del trazado. Esta modelación numérica es comparada con los datos reales de operación y de ahí se establecen desviaciones que son reportadas mediante alarmas al operador.

b) Medidas de contingencia:

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Adicionalmente, en ambos lados de los cruces de cauces principales (río Figueroa y quebrada Paipote), existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener un volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

El resultado de estas medidas, deberán evaluarse en conjunto con los servicios públicos.

A continuación se detallan acciones específicas a realizar inmediatamente ocurrida la contingencia:

- Descripción de la emergencia, indicando el lugar específico de la ocurrencia, cuantificación de fuga, área de influencia, duración y magnitud del evento y los principales efectos en el medio ambiente.
- Detalle de cada una de las medidas a implementar.
- Evaluación en el lugar de los efectos en los recursos y resultados de los monitoreos inmediatos realizados en el área de influencia de la emergencia.
- En caso de ser necesario, se deberá elaborar un programa de medidas de descontaminación, que deberá ser aprobado por los organismos pertinentes según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En caso de ser necesario se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas, se deberá indicar los parámetros a monitorear, el área de monitoreo, procedimientos y frecuencia. Todo este proceso deberá ser aprobado por los organismos pertinentes, según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).

- En el caso particular, que se viera afectada fauna silvestre se deberá proceder a rescatar inmediatamente a las especies que estuvieran o pudieran verse afectadas. Se deberá coordinar con SAG estas acciones como también el lugar a relocalizar las especies. Este lugar deberá estar libre de contaminación y se deberá evaluar en conjunto con SAG el posible retorno de las especies a su lugar de origen.
- En el caso de la flora silvestre, se coordinará con CONAF las acciones a seguir para asegurar la protección y mantención de la flora silvestre en el lugar.
- Todas las actividades, incluidos los resultados y su evaluación, serán informadas oportunamente a la autoridad regional correspondiente.

Cabe destacar, que dentro del diseño de ingeniería del Proyecto CMC contempla todas las medidas de seguridad y los procedimientos adecuados para minimizar los riesgos de derrame.

Además, dentro del contexto del Sistema de Gestión que CMC implementará para el Proyecto, se deberán establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas establecidas en el Plan, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

Por otra parte, en los acápites 7.4.4.3 Riesgo de derrame de concentrado en concentraducto y en el acápite 7.5.5.5 Derrame de Concentrado en Concentraducto del Capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental” del EIA, se desarrollan los planes de prevención y los planes de gestión que se implementarán para enfrentar el riesgo de derrame del concentrado, junto con las medidas para de reparación propuestas por el proyecto.

11.1.345 En caso de una emergencia de mayor o menor complejidad en la cual exista fuga desde el concentraducto, ¿cuenta el titular con un procedimiento a seguir en caso de afectar el suelo agrícola, la flora o la fauna nativa?

Respuesta 11.1.345:

El Titular reitera que en el acápite 7.5.5.5 Derrame de Concentrado en Concentraducto del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, se presentan las medidas de gestión para enfrentar este riesgo de contaminación, junto con las medidas de reparación para enfrentar eventuales contaminaciones del recurso suelo agrícola, flora o la fauna nativa.

Respecto de otros componentes ambientales, estos serán cubiertos con el procedimiento que obliga a notificar a la Autoridad ambiental para dar cuenta de las afectaciones de otras componentes ambientales, sobre las cuales se actuará conforme la especificidad de la variable ambiental afectada.

Por otra parte, en el acápite 7.4.4.3 Riesgo de derrame de concentrado en concentraducto del mencionado capítulo, están las medidas de prevención de riesgo, que en conjunto con el uso de

un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real, apuntan más bien a la prevención y control anticipado de fugas desde el concentraducto.

11.1.346 ¿Puede el titular indicar si los pozos de recolección de soluciones contarán con sistema de detección de fugas en el caso de que se produzca una rotura en las carpetas de HDPE? ¿Cuáles son esas medidas y como se implementan y aplican en caso de siniestro?

Respuesta 11.1.346:

El Titular expresa que en el acápite 2.3.5.1.2 Obras Anexas del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, están descritas las estaciones de drenaje y piscinas de emergencia que tendrán un fondo recubierto por una membrana de polietileno de alta densidad (HDPE).

Estas instalaciones operarán para actividades de mantenimiento que requieran vaciar el contenido de la tubería y en caso de requerirse, ambas funcionarán como piscinas de emergencias en caso de alguna contingencia durante la operación del concentraducto.

Al mismo tiempo se debe indicar que no se contemplan “pozos de recolección de soluciones”, toda vez que las actividades de mantención corresponden a acciones programadas realizadas por personal calificado, los cuales vigilarán cualquier posible “rotura en las carpetas de HDPE”. En tanto que en caso de ser utizadas como piscinas de emergencia, tal como lo señala en el acápite 7.4.4.3 Riesgo de Derrame de Concentrado en Concentraducto del Capítulo 7, se describen y detallan las medidas de prevención que en conjunto con el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real desde el concentraducto, servirán de aviso del uso de estas instalaciones de emergencia, además será la alarma para que concurra el personal calificado para solventar la situación, los cuales vigilarán cualquier posible “rotura en las carpetas de HDPE”.

11.1.347 ¿Puede el Titular indicar el plan de contingencias en el caso de rotura o falla en el sistema de conducción de las soluciones del concentraducto?

Respuesta 11.1.347:

El Titular solicita revisar la respuesta 11.1.337 y que ha sido replicada en la respuesta a la observación 11.1.342 del presente Adenda, donde se describen las medidas de contingencia que se implementarán en el caso de rotura o falla en el sistema de conducción de las soluciones del concentraducto.

Por otra parte en el acápite 7.4.4.3 se describen las medidas de prevención de riesgo para evitar el derrame de Concentrado, mientras que en el mumeral 7.5.5.5 se detallan las medidas de gestión para enfrentar este riesgo de derrame de concentrado desde el concentraducto, ambos desarrollados en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental.

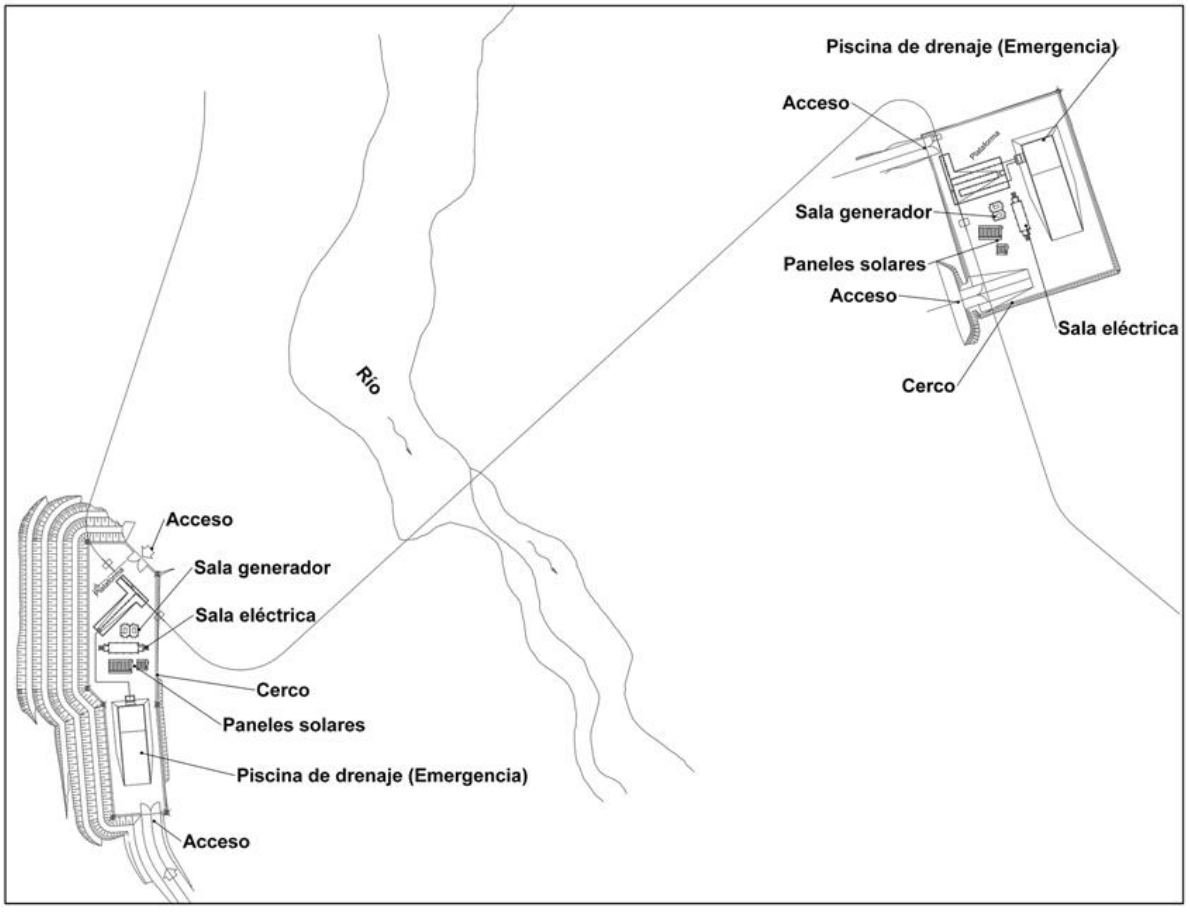
11.1.348 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 168 se señala que: "En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de

emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia". En este punto interesa saber; cómo estas piscinas de emergencia estarán protegidas ante el ingresos de animales y personas, ya que no se visualiza un cierre perimetral que cumpla con las condiciones de seguridad y de protección al ecosistema, prevenir impactos en la fauna.

Respuesta 11.1.348:

El Titular indica que en el acápite 2.3.5.1.2 Obras Anexas del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se encuentran descrito que las estaciones de drenaje tendrán un cerco perimetral que evitará que el ingreso de animales y personas no autorizadas al interior de esta obra. Para el caso, la Figura 11-70 muestra una distribución tipo de las estaciones de drenaje y piscinas de emergencia que incluyen un cerco perimetral.

Figura 11-70. Distribución Tipo de las Estaciones de Drenaje y Piscinas de Emergencia.



Fuente: Elaboración propia en base a información de TECHINT-BRASS, 2011.

11.1.349 En cuanto a los riesgos relacionados con el mineroducto es necesario indicar las medidas de prevención para los cruces de caminos y de los principales ríos que atraviesa esta estructura, así como también las medidas a considerar en lo que respecta al material de recubrimiento de la tubería y su impacto.

Respuesta 11.1.349:

El Titular recuerda que en el acápite 2.4.4 Optimización de Ductos del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se señala que el método constructivo del concentraducto no presenta modificaciones en relación a lo presentado en el proyecto original aprobado mediante RCA Nº14/02, sino que las modificaciones fundamentales consiste en el cambio de trazado.

Por otra parte en la sección 2.4.4.3 Actividades de construcción de los cruces de cauces del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se establecen las siguientes medidas de prevención de riesgos, así como también se describen los materiales de recubrimiento de la tubería:

Los ductos se instalarán enterrados bajo el lecho de los cursos de agua y se diseñará verificando la flotabilidad de la tubería, evaluando el efecto boyante en el ancho de inundación de la crecida, y chequeando que las condiciones de presión, temperatura y cargas de tierra en la tubería produzcan tensiones dentro de los rangos admisibles. Finalmente para darle un grado de mayor seguridad, la tubería se recubrirá la tubería mediante gunitado de hormigón, reforzado con una malla electrosoldada. Estas protecciones buscan el resguardo de la integridad de la tubería durante eventos de crecidas.

El cruce se construirá en conformidad con los planos y especificaciones de construcción del proyecto, además de los requisitos que exija la autoridad gubernamental u otra que tenga jurisdicción en el tema.

Se evitará por todos los medios provocar interrupciones al flujo normal de agua (si existiera) durante la construcción u obstruir el sistema de drenaje del cauce intervenido.

Salvo casos particulares, la excavación de la zanja en el cauce se realizará de manera inmediata anterior a la instalación de la cañería para minimizar el tiempo de intervención en el cauce.

En general las actividades de instalación y construcción comprenderán:

- Limpieza y preparación del terreno.
- Nivelación de la zona de trabajo dentro de la servidumbre.
- Desviación parcial del cauce.
- Colocación de sistemas provisorios de protección, para desviación del flujo.
- Realización del Zanjeo.
- Transporte y desfile de la tubería.
- Inspección de las soldaduras.
- Revestimientos de uniones soldadas (Colocación Mantas Termocontraíbles).

- Bajada de la tubería.
- Prueba de presión hidráulica.
- Tapada de la zanja sobre la clave de la tubería.
- Restablecimiento de la dirección original del cauce.
- Recomposición final (reposición obras intervenidas, limpieza y restauración).
- Instalación de señalética.

Posteriormente a la ejecución del cruce, se procederá a la recomposición final del sitio. Este trabajo comprende la ejecución de todas las tareas necesarias para recomponer la zona de obra que ha sido alterada por el paso de vehículos y equipos, movimientos de suelo, acopio de material, etc. Estas tareas tienen por objeto restaurar el sector a las condiciones iniciales del cauce, retirando todos los elementos de desviación de aguas utilizados durante la obra.

Se deberá realizar una limpieza de la zona retirando todo elemento extraño y residuos producto de las obras, se deberá reconformar superficialmente el terreno de modo que no queden ondulaciones, depresiones, cambios bruscos de pendiente, más allá de los indicados en los planos, para ello se rellenará donde sea necesario y se emparejará donde hayan quedado montículos.

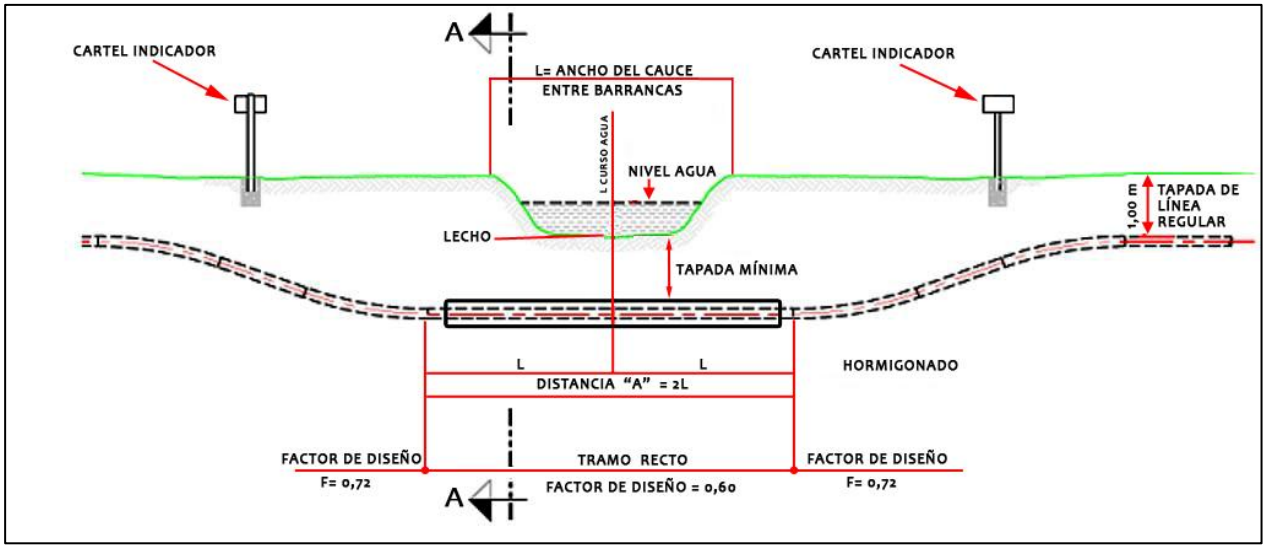
En toda la zona, a excepción de las áreas del cauce desprovistas de vegetación, se prevé la colocación del suelo vegetal removido durante las tareas de excavación, acopiado en forma separada del resto del material excavado.

Se nivelarán los márgenes del curso de agua y llevarán lo más semejante posible a su estado original, respetando el ancho del curso. No quedarán bordes, producto de la construcción de las obras, sobre el lecho del curso de agua.

El lecho del curso de agua debe ser reconstituido lo más semejante posible a su estado original, evitándose la disposición diferencial de material por encima del nivel, al igual que la presencia en un sector más hondo.

Se evitarán cambios topográficos en el curso de agua y sus márgenes, tal que pudiera bloquearse el flujo hídrico y generarse afectaciones al drenaje e impactos consecuentes de ello. Los cruces de cauces de cursos de agua se harán según se muestra el siguiente plano tipo:

Figura 11-71. Sección Cruce de Cursos de Agua Menor



Es preciso señalar algunas actividades respecto del hormigonado de la tubería en los cruces de cauce. Por debajo y a lo largo del tramo a hormigonar, se colocará una membrana de polietileno para evitar que el material de la mezcla se derrame al suelo.

Respecto al lavado de la hormigonera, el líquido residual del lavado de equipo de hormigonado no se descargará en cursos de aguas superficiales. Este líquido residual podrá descargarse en piletones de lavado, los que tendrán el suelo y las paredes impermeabilizadas con polietileno tipo agropol si es necesario en función de las características del hormigón, para luego retirar el material hacia lugares de disposición autorizados.

Luego de finalizadas las actividades de hormigonado, deberá restaurarse el lugar utilizado para piletones retirando todos los restos de hormigón, basura, restos de mallas metálicas, que pudieran haber quedado. El polietileno utilizado para proteger los tramos ya hormigonados, las bolsas de cemento vacías y escombros podrán disponerse como residuos asimilables a domiciliarios.

Respecto de las medidas de prevención para los cruces de caminos aplican también las medidas de construcción que están señaladas en el mencionado acápite y particularmente medidas generales de seguridad (señalética) que establecen que se colocarán carteles de advertencia en el perímetro de la zona. De ser necesario, se cerrará el perímetro mediante alambrados para evitar el ingreso de personas o animales en zonas con taludes inestables producto del retiro de material. Durante los trabajos se patrullará el área a fin de detectar presencia de personas o animales.

11.1.350 En relación a las eventuales fugas y filtraciones del mineroducto se requiere la implementación de un plan de control y supervisión de carácter periódico, así como también un plan de medidas de reparación a los impactos causados en el suelo, agua y ecosistema.

Respuesta 11.1.350:

El Titular reitera que en el acápite 7.5.5.5 Derrame de Concentrado en Concentraducto del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, se presentan las medidas de gestión para enfrentar este riesgo de contaminación, junto con las medidas de reparación para enfrentar eventuales contaminaciones del recurso suelo agrícola, flora o la fauna nativa.

Respecto de otros componentes ambientales, estos serán cubiertos con el procedimiento que obliga a notificar a la Autoridad ambiental para dar cuenta de las afectaciones de otras componentes ambientales, sobre las cuales se actuará conforme la especificidad de la variable ambiental afectada.

Por otra parte, en el acápite 7.4.4.3 Riesgo de derrame de concentrado en concentraducto del mencionado capítulo, están las medidas de prevención de riesgo, que en conjunto con el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real, apuntan más bien a la prevención y control anticipado de fugas desde el concentraducto.

11.1.351 Generar los diseños de los caminos de acercamiento para la construcción del acueducto, e identificar los impactos producidos por estos caminos sobre todo en el parque tres cruces. (Temas que no se mencionan en el EIA).

Respuesta 11.1.351:

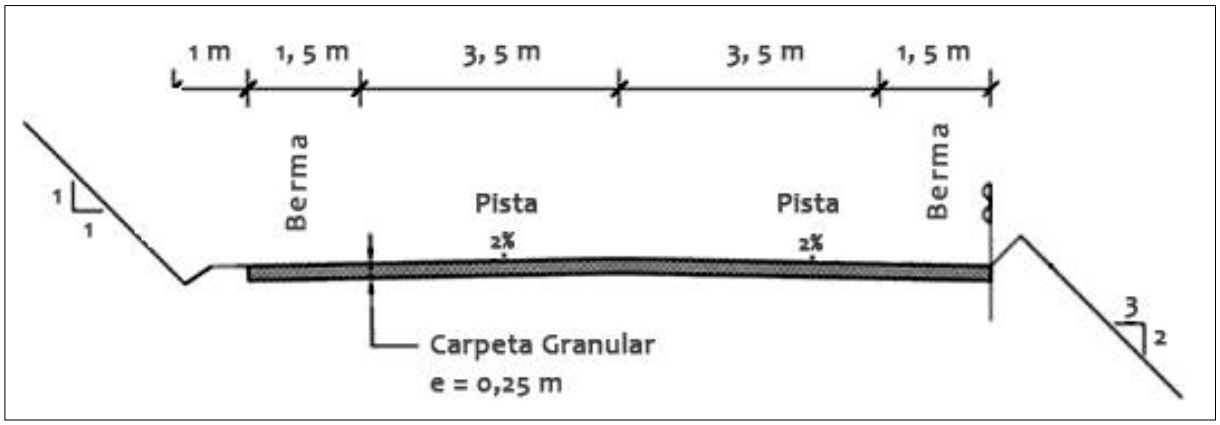
El Titular señala que en el acápite 2.4.4.1.1 Caminos de acceso y en la sección 2.4.4.1.2 Caminos de acercamiento del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se indica lo siguiente:

Se utilizarán caminos o huellas existentes, mejorando sus condiciones en caso de requerirse y adicionalmente, se construirán nuevos caminos.

La mejora de los caminos existentes y la construcción de nuevos caminos, tendrá la siguiente configuración aproximada (ver Figura 11-72 Sección Transversal Típica – Camino de Acceso):

- Ancho total: 12 m
- Ancho de tráfico: 7 m (dos carriles de 3,5 m)
- Banquinas: 1,5 m a cada lado.
- Pendiente transversal mínima: 2%.

Figura 11-72. Sección Transversal Típica – Camino de Acceso



Fuente: CMC, 2011.

Además, contarán con acequia longitudinal para escurrimiento de aguas y en caso de requerirse en zonas de fuerte pendiente o curvas en ladera, se instarán barreras de seguridad. La estructura del camino estará conformada por una capa de material granular de aproximadamente 0,25 m de espesor y de baja plasticidad a fin de resistir ciclos de congelamiento y descongelamiento.

Los caminos de acceso y de acercamiento a los frentes móviles de trabajo se mantendrán transitables y en buenas condiciones. En el caso de caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener condiciones de humectación y compactación adecuadas.

Para los accesos a los frentes de trabajo, campamentos y acopios, se habilitarán caminos internos que serán usados por un corto período durante la construcción. En estos caminos se compactará el suelo y se humedecerá para disminuir el levantamiento de polvo. Se dispondrán de alcantarillas temporales para escurrimiento de agua y de acequias para conducción de la misma. Una vez abandonado el camino se escarificará el terreno al menos en 0,30 m a fin de asimilarlo a las condiciones originales y permitir una rápida revegetación.

Respecto del sector del Parque Nacional Nevado Tres Cruces se utilizará el camino existente que cruza el parque y para los accesos a los frentes de trabajo, se habilitarán caminos internos que serán usados por un corto período durante la construcción con los estándares señalados en el párrafo anterior. En el plano anexo a la respuesta de la consulta 6.5.3 puede verse la red vial existente.

En cuanto a los impactos generados por la apertura de caminos de acceso y de acercamientos a las obras lineales, el Titular reitera lo expresado en la respuesta a la observación 11.1.121 del presente Adenda, en cuanto a que no existen trazados de caminos auxiliares temporales pendientes a presentar para las obras lineales, ya que estos se han sido presentados en los respectivos planos de las obras lineales (Planos 2-21, 2-22, 2-24 y 2-25 del EIA).

Por otra parte, el Titular aclara que para el caso de todas superficies objeto de la evaluación ambiental, se contemplaron áreas envolventes o sobre ancho determinadas alrededor de las distintas obras (lineales y areales) incluidas en la medición del impacto ambiental. De esta forma el área envolvente busca establecer un sobre perímetro como medida precautoria general, de forma tal que durante la fase de construcción, quede evaluado el impacto que se pueda generar en el área de emplazamiento de la obra o conjunto de obras y las áreas por las cuales podría moverse la maquinaria de construcción.

De este modo, en el caso de los caminos de acceso a los frentes de trabajo de las obras lineales, los impactos fueron evaluados en el Capítulo 6 del EIA, dentro de una faja de intervención de 15 metros de ancho, la que ha sido considerada como zona impactada completamente por el proyecto, aún cuando no se requiera intervenir toda la faja señalada en la construcción propiamente tal del camino de acceso.

11.1.352 Se deben establecer claramente los resguardos al realizar los trabajos de construcción del Acueducto en el parque tres cruces, el no tenerlos claros supone un impacto negativo que debe medirse y cuantificarse. (Tema que no se menciona en el EIA).

Respuesta 11.1.352:

El Titular señala que en el acápite 2.1 Introducción del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, específicamente en la Tabla 2.1 Cambios considerados en Estudio de Impacto Ambiental "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", respecto del Proyecto aprobado mediante Res. Exenta N° 14/2002, se señala para el Acueducto: Modificación de trazado en su tramo medio y a la llegada al sector de Cerro Casale. Se destaca que no se modifica el sector que cruza el Parque Nacional Nevado Tres Cruces con respecto al ya aprobado mediante Resolución Exenta N° 14/2002.

La mencionada resolución señala en su sección 4.4 "En relación con los efectos características y circunstancias señalados en la letra d) del artículo 11 de la Ley 19.300 Localización Próxima a Población, Recursos y Áreas Protegidas Susceptibles de ser Afectados, así como el Valor Ambiental del Territorio en que se Pretende Emplazar, es posible señalar que:

El acueducto atravesará, en una extensión de 11 kms., la zona norte del Parque Nacional Nevado Tres Cruces. Respecto de la protección del valor ambiental del territorio, el diseño y manejo del Proyecto considera la implementación de un conjunto de medidas destinadas a garantizar que no se generen impactos significativos sobre los recursos bióticos y físicos presentes en el área, los que se encuentran considerados en el Capítulo 2 "Descripción del Proyecto" del EIA y en la información nueva aportada en el presente Adenda.

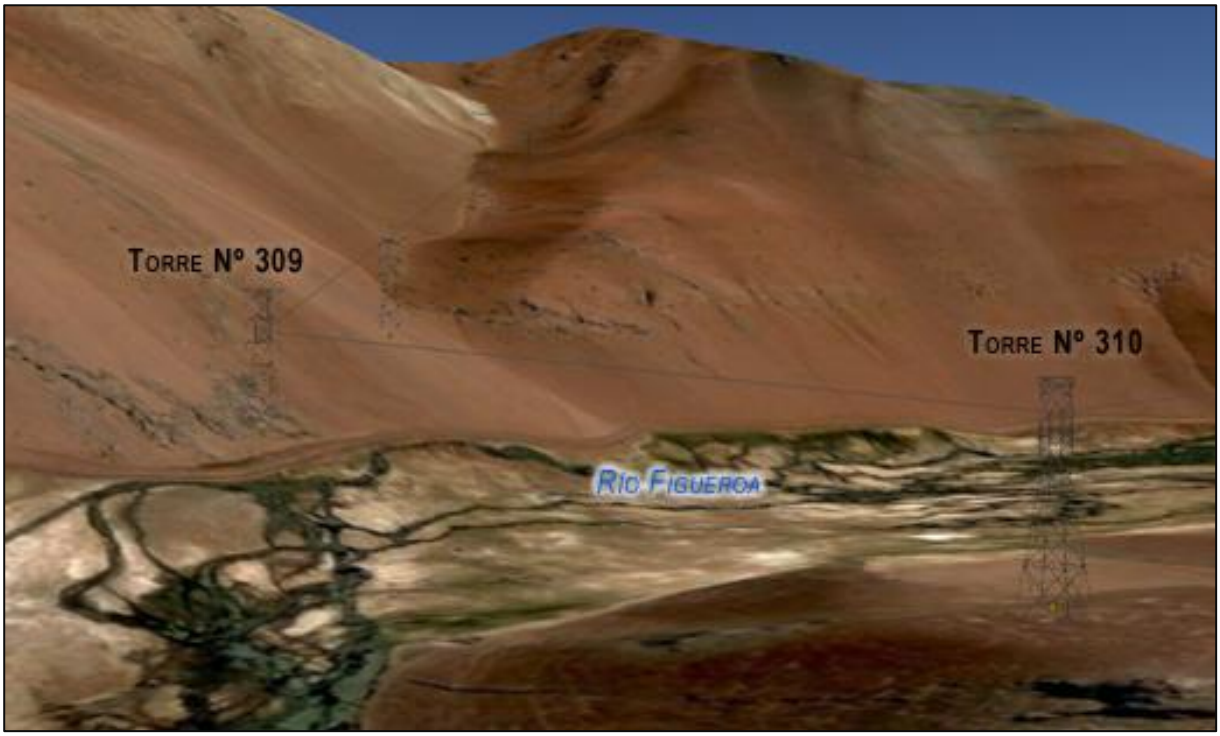
Por tanto el Titular entiende que los eventuales impactos generados por los trabajos de construcción del acueducto en el área del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, se encuentran evaluados y aprobados a través de la RCA N° 14/2002.

11.1.353 En el Capítulo 2, página 49, del EIA del proyecto, relativo a la Línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado, CMC plantea que estas atravesarán dos cauces naturales, Río Copiapó y Río Figueroa, sin embargo las estructuras no estarán ubicadas en el propio río, a este respecto se requiere que el titular señale a qué distancia de los cauces se instalarán y si se contempla el período de máxima crecida de estos. Por otro lado también se sugiere indicar las quebradas que se verán alteradas por el montaje de las LAT, los residuos que se originarán en las etapas de construcción y operación de las mismas, actividades de mantención respecto de ellas, y por último ¿por qué el titular no considera la medición de la línea de base de campos electro-magnéticos?

Respuesta 11.1.353:

El Titular indica que según lo presentado en la respuesta a la Observación 6.4.2 del presente Adenda, la Figura 11-73 expone la ubicación de las estructuras (torres) de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado en el sector del cruce de Río Figueroa.

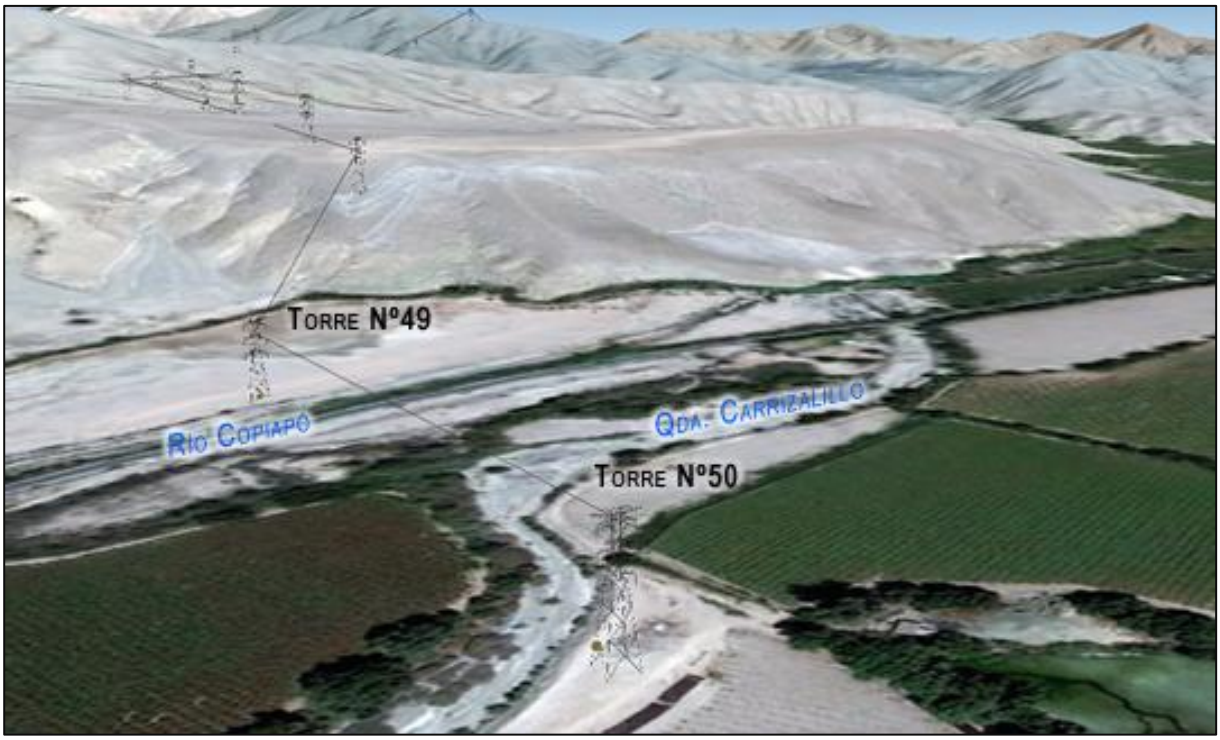
Figura 11-73. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Figueroa



Fuente: Imagen satelital extraída de Google Earth, la fecha de la imagen corresponde al 24 de Octubre del 2004; Obras: CMC

Se precisa que la distancia al cauce del río Figueroa desde la Torre Nº 309 es de 23,6 metros y desde la Torre Nº 310 es de 115,48 metros. Por su parte, la siguiente figura muestra la ubicación de las estructuras de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado en cruce con el cauce del Río Copiapó.

Figura 11-74. Cruce línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado en Río Copiapó



Fuente: Imagen satelital: Extraída de Google Earth, la fecha de la imagen corresponde al 24 de Octubre del 2004; Obras: CMC

Se precisa que la distancia al cauce de la Quebrada Carrizalillo desde la Torre Nº 50 es de 17,5 metros y la distancia al cauce del Río Copiapó desde la Torre Nº 49 es de 16,5 metros. Además en el Plano 6.4.2 Cruces de cauce, se presentan gráficamente todos los cruces aéreos que tendrá el trazado de la Línea alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado sobre los cauces de escurrimiento intermitente (quebradas). En consecuencia, con los antecedentes antes presentados se puede afirmar que en el diseño de las líneas de transmisión eléctrica se ha contemplado el período de máxima crecida de los cauces permanentes; y que ni estos ni los cauces intermitentes serán intervenidos por estructuras permanente (como las torres) de las LAT's.

En cuanto al tipo de residuos que se producirán durante la etapa de construcción de la Línea de alta tensión Cardones – Cuenca Río Nevado corresponden a los siguientes:

a) Residuos domésticos o asimilables a domésticos (315 kg/día).

b) Excedentes de excavaciones (120 m3)

c) Residuos peligrosos (8 Ton/año)

- Aceites y lubricantes usados, restos de pintura, diluyentes y anticorrosivos.
- Residuos contaminados con solventes, diluyentes, pinturas y anticorrosivos.
- Beterías

- Tubos fluorescentes / Ampolletas de mercurio

d) Emisiones atmosféricas:

- MP10: 2.405 kg/día
- PTS: 9.350 kg/día
- MP2.5: 330 kg/día

e) Emisiones Vehiculares:

- MP: 0,15 kg/día
- CO: 0,85 kg/día
- NOX: 3,6 kg/día
- HC: 0,42 kg/día

En la etapa de operación los residuos se generarán esencialmente en la mantención de la subestación Casale ubicada en el área de la Planta - mina. En ella se generará residuos de tipo peligroso en baja cantidad y muy eventualmente, los cuales corresponden a baterías descargadas y aceite dieléctrico de transformadores. Estos residuos serán retirados del área y serán dispuestos en el área del almacenamiento de residuos peligrosos ubicado en la plataforma norte.

Sobre las actividades de mantención para las Líneas de transmisión eléctrica, se reitera lo indicado en el numeral 2.5.3 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, en cuanto a que ellas corresponden a:

- **Inspección**: Durante la fase de operación se realizarán con frecuencia regular recorridos terrestres para la inspección visual y auditiva de los conductores, de las estructuras y de las torres de suspensión y de anclaje. Estas inspecciones se llevaran a cabo en terreno, mediante el uso de un vehículo, o bien, de manera pedestre, con el fin de recopilar información constante y actualizada del estado de la línea.

  Estas inspecciones incluyen la detección de posibles problemas de erosión de suelo en las bases de las torres y en las huellas de acceso, que pudiesen afectar la base de las estructuras.

  Adicionalmente se realizará mediante un termógrafo la medición periódica de temperatura en los puntos de conexión (aislantes, otros) de las distintas líneas. Dependiendo de la curva (historia) de aumento de la temperatura se realizarán programas de mantenimiento.

  Para realizar estas actividades, se utilizarán los caminos de acceso habilitados durante la fase de construcción y también los caminos existentes.

- **Mantenimiento Preventivo**: Sobre la base de las anomalías detectadas durante las visitas de inspección mencionadas, se realizará el mantenimiento preventivo de las estructuras y de los conductores de la línea.

  Dentro de las actividades de esta fase se encuentra también la limpieza y el lavado de los aisladores, con el objetivo de quitar elementos que pudiesen provocar la fuga de electricidad desde la línea eléctrica, generándose así descargas a tierra.

  Específicamente para la línea de distribución eléctrica Caldera – Punta Padrones, debido a las condiciones de salinidad y polvo, se realizará el lavado de aisladores con una frecuencia estimada de tres veces al año.

  Adicionalmente, se prevé realizar reparaciones de emergencia en caso de accidentes o daños por eventos imprevistos.

Finalmente sobre la medición de los campos electromagnéticos, el Titular reafirma lo indicado en las respuestas 5.3.3 y 6.8.1 del presente Adenda, que para el caso de los campos electro-magnéticos producidos por las líneas de transmisión eléctrica de 50 Hz, como es el caso del presente proyecto, estos son clasificados como campos de extremadamente de baja frecuencia (FEB). Por otra parte la opinión pública crecientemente ha manifestado su preocupación por los efectos biológicos en la salud de las personas ante la exposición a los campos electro-magnéticos generados por líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas. Sin embargo a la fecha no existen estudios que concluyan que los campos electro-magnéticos producidos por las líneas y subestaciones generan efectos adversos o daños sobre la salud de la población y seres vivos, tal como lo ha indicado la Organización Mundial de la Salud[79] o el Departamento de Salud de Canadá[80].

Al respecto, desde 1970 han realizado estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos en la salud de las personas. Se han desarrollado investigaciones sobre las posibles afecciones que éstos pudieran ejercer sobre los cultivos y animales de granja. Principalmente, se han efectuado estudios sobre vacas lecheras, caballos, ovejas y cerdos, entre otros. En los estudios efectuados realizados bajo condiciones reales de líneas eléctricas existentes no se ha observado ninguna desviación en los factores tales como fertilidad, rendimientos, normalidad de los nacimientos y salud del ganado en general.

En cuanto a los sembrados, se han desarrollado estudios en Estados Unidos sobre avena, maíz, trigo, soja, cebada, arvejas y cebollas, entre otros cultivos, sin que se haya visto afectado el desarrollo de la planta, el número de semillas o la composición química del grano, ni se haya detectado padecimiento de enfermedades, aparición de insectos, etc.

[79] World Health Organization. (2008). “Electromagnetic fields (EMF)”. http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html.

[80] Health Canada (2004), “It’s your health: Electric and magnetic fields ar extremely los frequencies”. Update april 2004, http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/environ/magnet-eng.php.

Los estudios en "vivo", orientados a demostrar el factor de aumento del riego de cáncer se han concentrado en investigaciones sobre ratas y ratones. Desde 1997 se han publicado los resultados de cuatro estudios de larga duración. Uno de ellos fue el conducido en Québec, Canadá, por el Doctor Rosemonde Mandeville quien sometió a ratas durante toda la vida a campos magnéticos de hasta 2000 [μT]. No se detectó ningún aumento del cáncer de las ratas expuestas a los campos magnéticos respecto a las no expuestas.

También en 1997, una investigación efectuada en Japón por Mitsuru Yasui utilizó una máxima exposición de ratas a campos magnéticos de 5000 [μT] sin que se detectara un aumento de tumores cancerígenos.

En 1999, dos estudios publicaron resultados de muchos años de investigación, los de Gary Boorman y David McCormick, ambos nuevamente mostraron que la exposición a campos magnéticos no aumentaba el riesgo de cáncer en ratas y ratones.

En el caso de nuestro país, aún no existe una normativa relativa a los valores límites permitidos en la exposición de las personas a los campos electromagnéticos de frecuencia industrial (50 a 60 Hz). No obstante ello, la comunidad eléctrica en general se rige por los siguientes valores límites recomendados para la exposición de las personas a campo magnético en la franja de seguridad de la línea, en un nivel no superior a los siguientes parámetros:

Tabla 11-59. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general

INSTITUCIÓN	Campo Magnético [μT] [81]
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	100
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	100
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	100

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Electrica de La Frontera S.A. 2011.

[81] El campo magnético es un concepto introducido en la teoría electromagnética para explicar las fuerzas que aparecen entre corrientes eléctricas. Los campos magnéticos son producidos por cargas en movimiento, es decir, por corrientes eléctricas; aunque también se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes. El campo magnético H en un punto dado del espacio se define como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto, y se expresa en amperios por metro (A/m).

Así pues, el campo eléctrico existe siempre que haya cargas eléctricas, mientras que sólo hay campo magnético cuando esas cargas están en movimiento, es decir, cuando hay un flujo de corriente eléctrica. El campo magnético, al igual que el campo eléctrico, disminuye rápidamente cuando aumenta la distancia respecto de la fuente que lo genera. Es más habitual representar el campo magnético mediante la inducción magnética o densidad de flujo magnético B. Este término se relaciona con H mediante la permeabilidad magnética μ. La unidad de medida del campo magnético en el Sistema Internacional es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el microtesla (μT). En "Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos", Red Eléctrica de España, 2001.

De igual modo, los valores límites recomendados para la exposición de las personas a campos eléctricos en la franja de seguridad de la línea, no debe superar los siguientes parámetros:

Tabla 11-60. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general

Institución	Campo eléctrico [kV/m] [82] efectivos
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	5
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	5
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	5

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Electrica de La Frontera S.A. 2011.

Por otra parte, la regulación chilena vigente establece la imposibilidad de construir viviendas en las franjas de seguridad de las líneas de transmisión eléctrica, que para el caso del presente proyecto considera una faja de seguridad mínima de 40 metros de ancho aproximadamente (20 desde el eje), conforme con lo dispuesto por el artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n. 71 "Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes", de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Con lo normativa de seguridad anterior, se minimiza la exposición prolongada de las personas a estos campos electromagnéticos. Además fuera de la franja de seguridad, los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas de transmisión de alta tensión llegan a un nivel muy tenue, efectos que son aún menos significativos si se considera que los trazados de Líneas de Transmisión Eléctrica del proyecto no atraviesa ningún centro poblado, ni tampoco se emplazarán sobre alguna vivienda rural.

11.1.354 En el capítulo 4, página 34, del EIA del proyecto, se reconoce el impacto que provocarán las LAT La Coipa-Piedra Pómez y LAT Cardones-Cuenca Rio Nevado. Sin embargo el EIA del proyecto, no menciona las medidas que se adoptarán para hacer frente al mismo.

Respuesta 11.1.354:

El Titular aclara que en el Capítulo 4 Análisis de Pertinencia se examinan los criterios bajo los cuales el Proyecto Minero Cerro Casale se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y desarrolla el correspondiente análisis sobre la pertinencia de ingreso, bajo la modalidad de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). La conclusión corresponde al

[82] El concepto de campo eléctrico fue introducido en la teoría electromagnética para describir las fuerzas existentes entre cargas eléctricas. El campo eléctrico en un punto del espacio producido por una o varias cargas eléctricas se define en términos de la fuerza que experimenta una unidad de carga estacionaria situada en dicho punto. El campo eléctrico E se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo kV/m (1 kV/m = 1.000 V/m). En "Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos", Red Eléctrica de España, 2001.

reconocimiento de afectación de componentes ambientales, en este caso particularmente al paisaje.

En el numeral 7.2.5 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental se señala que para mitigar la pérdida de calidad visual del paisaje de las Unidades de paisaje Salar de Maricunga, Llano de Piedra y Valle Río Jorquera se ha propuesto lo siguiente:

- Se evitó que el trazado del tendido de la LAT La Coipa – Piedra Pómez intercepte la línea del horizonte desde los puntos de observación más frecuentes empleado por los usuarios de la ruta internacional CH-31 Paso San Francisco hacia el Salar de Maricunga, propiciando la disposición del tendido en una secuencia ladera de cerro – Línea eléctrica - camino - Salar.
- Con respecto a la faja de intervención (camino de servicio), estos serán diseñados con anchos mínimos posibles, respetando el entorno natural.
- En el caso del Unidad de Paisaje Valle río Jorquera el camino de servicio para la construcción de la LAT Cardones – Cuenca Río Nevado aprovechará la faja de intervención del Concentraducto. Posteriormente al finalizar la fase constructiva este camino de servicio será eliminado y se restaurarán las condiciones originales del fondo de valle.

De igual modo en la Sección 7.3.4 del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, se indica que para compensar la pérdida de calidad visual en la escena de paisaje, que afectará la percepción de los turistas que se desplazan hacia el Parque Nacional Nevado Tres Cruces (Unidades de paisaje Salar de Maricunga y Llano de Piedra Pómez), y en el entendido que no es posible minimizar el impacto sobre el objeto observado, se propuso aprovechar el convenio que deberá establecer CMC y la CONAF de la Región de Atacama[83] bajo el marco del numeral 5.3.1 de la RCA 14\2002, ampliando la compensación con la habilitación o implementación de un refugio y un mirador en el sector sur del parque o bien en otro sector que se convenga con CONAF.

La medida antes señalada es mejorada según lo indicado en la respuesta 5.6.1 del presente Adenda en los siguientes términos.

[83] La Compañía Minera Casale ha concordado trabajar en forma conjunta con la Corporación Nacional Forestal para actividades que se definirán en el marco de un convenio de cooperación y coordinación, el que se firmará una vez tomada la decisión de inversión del Proyecto. Este convenio se aplicará en las áreas de interés cercanas a la zona de influencia del Proyecto, y especialmente para el área del acueducto.

Dicho convenio comprenderá en principio:

a) Un programa de monitoreo e investigación, para registrar el comportamiento de la flora y fauna, además de los impactos que pudiera tener el Proyecto en el Parque Nacional Nevado Tres Cruces y el corredor biológico de Ciénaga Redonda.

b) Un programa de educación ambiental para informar al personal acerca de la fragilidad y el valor del ambiente en que se inserta el Proyecto.

c) Un programa de seguimiento de actividades antrópicas, por medio de patrullajes y vigilancia en el área circundante al Proyecto.

d) La habilitación de un refugio en el sector norte del Parque Nacional Nevado Tres Cruces, con el fin de servir de base para realizar las acciones correspondientes a los programas mencionados anteriormente.

- Se complementa la propuesta del refugio y mirador en la sección sur del Parque Nacional nevado Tres cruces por un circuito integrado de miradores científicos en laguna Verde, Río Lamas y laguna Santa Rosa, con la posibilidad de generar valor agregado en torno a las actividades de andinismo que se practican en la zona.
- Se suma un programa de difusión de estos circuitos e infraestructura en conjunto con el servicio competente.
- Se mejora la propuesta de fondos del turismo en la comunidad colla de río Jorquera (dueña de las tierras del valle del río Figueroa), con el fomento a la acreditación de sus servicios e inserción en los circuitos turísticos asociados a "mercado justo".
- Por último y si bien no se consideran impactos significativos, se incorpora la delimitación y puesta en valor con fines turísticos de las instalaciones de tipo permanente que se localizaran en el sector dunario.

11.1.355 El Capítulo 6, página 100, del EIA del proyecto, en relación al impacto "Pérdida de Flora y Vegetación", indica que: "Respecto de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad, el área de intervención de la LAT La Coipa y el Acueducto Piedra Pómez-Casale interceptan el siguiente punto; 'Sitio Prioritario Ampliación Parque Nacional Nevado Tres Cruces en un total de 175.5 hectáreas. A su vez el área de intervención de la LAT Cardones-Casale intercepta el 'Sitio Prioritario de Conservación Quebrada de Serna' en un total de 117.7 hectáreas y el 'Sitio Prioritario Desierto Florido' en un total de 36.1 hectáreas. Por ello se requiere hacer un estudio de dicha intervención para conservar la biodiversidad.

Respuesta 11.1.355:

El Titular señala que el análisis presentado en el numeral 6.2.5.4 del Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA, es adecuado para evaluar los impactos sobre el Sitio Prioritario Ampliación Parque Nacional Nevado Tres Cruces (afectado en 175.5 hectáreas), el 'Sitio Prioritario de Conservación Quebrada de Serna' (intervenido en un total de 117.7 hectáreas) y el 'Sitio Prioritario Desierto Florido' (interceptado en un total de 36.1 hectáreas).

Además según lo presentado en la respuesta 1.2.7 del presente Adenda, el Titular asegura la no afectación de los recursos bióticos comprometidos al interior del sitio RAMSAR y más aun, al interior del sitio prioritario "Expansión Parque Nacional Nevado Tres Cruces" por el trazado propuesto para el Acueducto desde Piedra Pómez a la Cuenca del río nevado. En efecto, el trazado actual ha sido diseñado y modificado en detalle para asegurar la no afectación de los sistemas de formaciones azonales que dan origen al corredor biológico, pudiendo afirmar con propiedad que no sólo no altera los sistemas y parches de vegas de orientación norte – sur que conectan biológicamente los sectores de la laguna Negro Francisco con laguna Santa Rosa, al correr a media ladera sobre pedimentos cuaternarios, sino que al estar constituidos preferentemente por rellenos cuaternarios, se optimizan las potenciales molestias ligadas a la etapa de construcción, al facilitar la apertura de zanja, disposición de tubos y su posterior relleno y de esta forma minimizando los tiempos de construcción de los distintos tramos.

Al mismo tiempo en la replica a la observación 7.7.17 el Titular indica la forma como abordarán las temáticas señaladas en la Estrategia y Plan de Acción para la conservación de la Biodiversidad 2010 – 2017, por medio de las siguientes acciones:

- **Apadrinamiento de Sitios Prioritarios y Áreas de Interés por Biodiversidad**. Este punto se estima cubierto con la generación del Área Protegida del río La Gallina, al ser una zona de interés por biodiversidad (paleorefugio ecológico).
- **Resguardo de material genético de Especies Amenazadas en Bancos de Germoplasma**. Se propone destinar un porcentaje de las actividades propuestas de campañas de semilleo a establecer un banco de germoplasma. El proyecto definitivo será presentado a la autoridad y deberá ser aprobado antes de las actividades de construcción que impliquen la recolección de este material.
- **Estudios para el establecimiento de protocolos de reproducción, principalmente de especies amenazadas y/o endémicas**. En el marco de la viverización propuesta se llevará un registro y los estudios sobre todas las especies sujeto de viverización, ofreciendo sus resultados en el marco de informes anuales.
- **Estudios de la Fauna con énfasis en las amenazadas (Ecología, Etología y Biología)**. Se considera que los planes de seguimiento de guanacos y felinos propuestos para la zona del río La Gallina cumple con estos objetivos.
- **Implementación de la Cartera de Proyectos Emblemáticos para Conservar la Biodiversidad**. Este punto también se considera subsanado con la implementación del área de protección del río La Gallina.
- **Apoyar el cumplimiento de los Lineamientos Estratégicos apoyando la implementación de los Objetivos Específicos Regionales**. Todos los planes y programas en el área protegida, más los estudios en el sector del Parque Nacional Nevado Tres Cruces (refugios científicos en laguna Verde, río Lamas y laguna Santa Rosa) se consideran que cumplen y están de acuerdo con los lineamientos estratégicos referidos.

En conclusión, se estima que el estudio de impacto ambiental presentado y el actual Adenda cumple con los requerimientos y sugerencias en torno a la Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad de Atacama 2010 -2017 (Res. Ex. N°323 COREMA del 28.12.2009).

11.1.356 En relación al riesgo de mortalidad de individuos de avifauna, no se presentan medidas para prevenir los impactos sobre las aves en relación a los tendidos eléctricos de alta tensión y el aeródromo. Se estima que se deben especificar los sistemas a implementar, su localización, los tramos lineales o superficies sujetas a medidas de mitigación.

Respuesta 11.1.356:

De acuerdo a la letra h) del Artículo 12 del Párrafo 1° De los Estudios de Impacto Ambiental del Título III De los Contenidos y de los Estudios y Declaraciones de Impacto Ambiental del

Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 95/01); y tal como señala el Titular en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", para definir los impactos ambientales significativos, se consideran todos aquellos calificados como "Negativo Medio Alto" y "Negativo Alto"; y para éstos se presentaran Plan de Medidas de Mitigación y Compensación.

El riesgo de mortalidad de individuos de avifauna; Impacto FA4; arrojó una Calificación de Impacto Ambiental (CAI) que lo clasifica como Negativo Bajo y Negativo Medio Bajo; por lo que el Titular sólo considero la implantación de un Compromiso Voluntario, incluido en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental.

Como el Titular indica en la respuesta 6.7.7 respecto a los riesgos de colisión, se propone utilizar en la LAT La Coipa dispositivos de uso internacional que reducen la incidencia de colisiones de manera significativa. De acuerdo a ensayos desarrollados en Europa los llamadas "espirales espantapájaros" o "tiras negras" son los que reducen en mayor porcentaje la frecuencia de vuelo entre líneas y las colisiones de las especies de avifauna ("Red Eléctrica de España"[84]).

Sin embargo, para el caso de las electrocuciones cabe recordar que para que se produzca un episodio de electrocución, es necesario hacer contacto con dos conductores (cables energizados) simultáneamente o con un conductor y alguna superficie conectada a tierra. Esto puede ocurrir cuando aves de gran tamaño extienden sus alas al aterrizar o elevarse en una torre. La distancia mínima recomendada entre conductores es de 1,5 m y en el caso de la línea eléctrica proyectada, la separación mínima entre conductores será de aproximadamente 4 metros, distancia mucho mayor que la envergadura alar de las aves presentes en el área del Proyecto.

Además como el Titular indica en la respuesta 7.8.30, para evitar los impactos sobre las aves en el sector del aeródromo, se utilizaran elementos como los recomendados por la Dirección General de Aeronautita Civil (DGAC) en aeródromos en Chile, implementando estructuras visuales: como los espantapájaros inflables o metálicos[85] (ver Figura 11-75). Estos artificios pueden tener menor eficacia que los artificios sonoros en algunas clases de aves, pero son efectivos para un amplio tipo de avifauna (Estudio de AMB 2004[86]) y de menor stress que los elementos sonoros.

[84] Red Eléctrica y la avifauna: 15 años de investigación aplicada. 2005. Red Eléctrica de España S.A. EPES Artes Gráficas. Pp. 35.

[85] DGAC 2004. Plan Nacional De Manejo Fauna en Ap/Ad de Chile. Segunda Reunión Comité Regional Car/Sam De Prevención Del Peligro Aviario. Lima

[86] Fuente: Estudio Fauna Silvestre AMB, Universidad Católica de Temuco de Chile, Junio 2004.

Figura 11-75. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos



11.1.357 *El Capítulo 6, página 87, del EIA del proyecto, letra b.4 "FA4: Riesgo de mortalidad de individuos de avifauna", indica que "...la colisión de la avifauna con los tendidos eléctricos, en general, se produce en condiciones de poca visibilidad, mientras que el riesgo de electrocución sólo es probable en aves rapaces, dada la alta frecuencia con que usan los postes como posadero. Además se debe considerar que en el área de emplazamiento de estas obras, sólo se identificó al halcón peregrino (Falco peregrinus) como única especie rapaz". ¿Por qué solo debe considerarse el halcón? ¿Por qué no se consideran a todas las aves que corren peligro de electrocución en el trazado del LAT v/s la migración de aves? En el caso del Cóndor Andino deberán establecerse medidas de mitigación e identificar si existen hábitat de aves tipo cóndor Andino en algún sector del trazado de la LAT.*

Respuesta 11.1.357:

Como el Titular responde en la pregunta 6.7.7, aun cuando no existe información respecto a movimientos migratorios o de transito de aves en la Región, es posible dilucidar las áreas sensibles asociadas a las obras de líneas eléctricas, ya que es sabido que los movimientos diarios o estacionales de la avifauna ocurren usualmente siguiendo hitos geográficos del paisaje, tales como ríos o quebradas. En el caso del paisaje natural donde se emplaza la LAT Cardones, la línea eléctrica va relativamente paralela a las quebradas o cursos de aguas y no existen humedales de gran extensión en el área del trazado, por lo cual la probabilidad de interacción de aves-línea eléctrica es baja. Sin embargo, para el caso de la LAT La Coipa, un

tramo se encuentra al norte del salar de Maricunga que representa un hito importante para la fauna en la época estival.

Para el caso del tránsito de aves en el altiplano, solamente existen estudios de anillamientos de flamencos, conociendo que se concentran en lagunas y salares de las I y II regiones. Sin embargo, estos estudios relacionan las rutas con el movimiento entre las lagunas altiplánicas que utilizan en verano (principalmente Chile y Bolivia) hacia zonas templadas en invierno (Perú y Argentina). Por otra parte, el programa de anillado de flamencos nacidos en el Salar de Atacama, Chile, y en laguna Colorada, Bolivia, muestran reavistamientos tan distantes como la costa peruana en Paracas, y por el sur la zona central de Argentina, incluyendo más de 10 sitios en el altiplano boliviano y argentino (Rocha y Rodríguez 2006). Por lo que no se puede acotar a una zona precisa el tránsito de estas aves, pero al menos se puede predecir una mayor probabilidad de movimiento de aves de norte a sur (o viceversa).

Respecto a los riesgos de colisión, el Titular propone utilizar en la LAT La Coipa dispositivos de uso internacional que reducen la incidencia de colisiones de manera significativa. De acuerdo a ensayos desarrollados en Europa los llamadas “espirales espantapájaros” o “tiras negras” (Figura 11-76) son los que reducen en mayor porcentaje la frecuencia de vuelo entre líneas y las colisiones de las especies de avifauna (“Red Eléctrica de España”[87]).

Sin embargo, para el caso de las electrocuciones cabe recordar que para que se produzca un episodio de electrocución, es necesario hacer contacto con dos conductores (cables energizados) simultáneamente o con un conductor y alguna superficie conectada a tierra. Esto puede ocurrir cuando aves de gran tamaño extienden sus alas al aterrizar o elevarse en una torre. La distancia mínima recomendada entre conductores es de 1,5 m y en el caso de la línea eléctrica proyectada, la separación mínima entre conductores será de aproximadamente 4 metros (ver Figura 11-77 y Figura 11-78), distancia mucho mayor que la envergadura alar de las aves presentes en el área del Proyecto.

Las características de estos dispositivos se presentan en la siguiente figura:

[87] Red Eléctrica y la avifauna: 15 años de investigación aplicada. 2005. Red Eléctrica de España S.A. EPES Artes Gráficas. Pp. 35.

Figura 11-76. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos

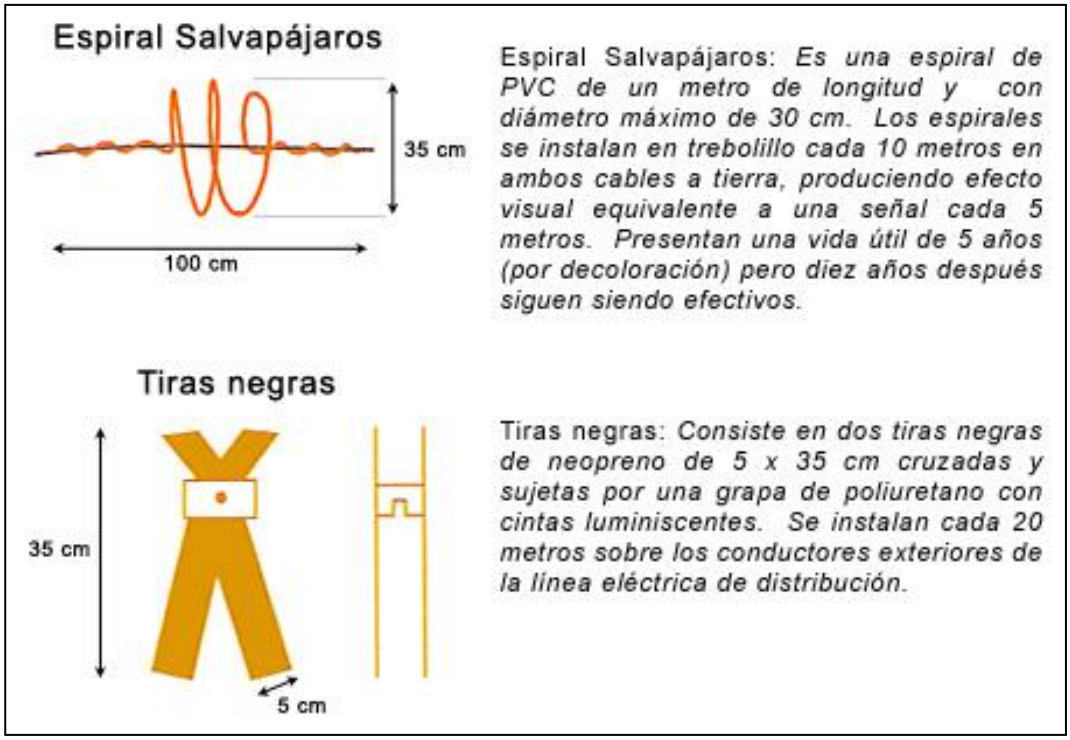


Figura 11-77. Diagrama torre LAT Cardones y distancia entre conductores.

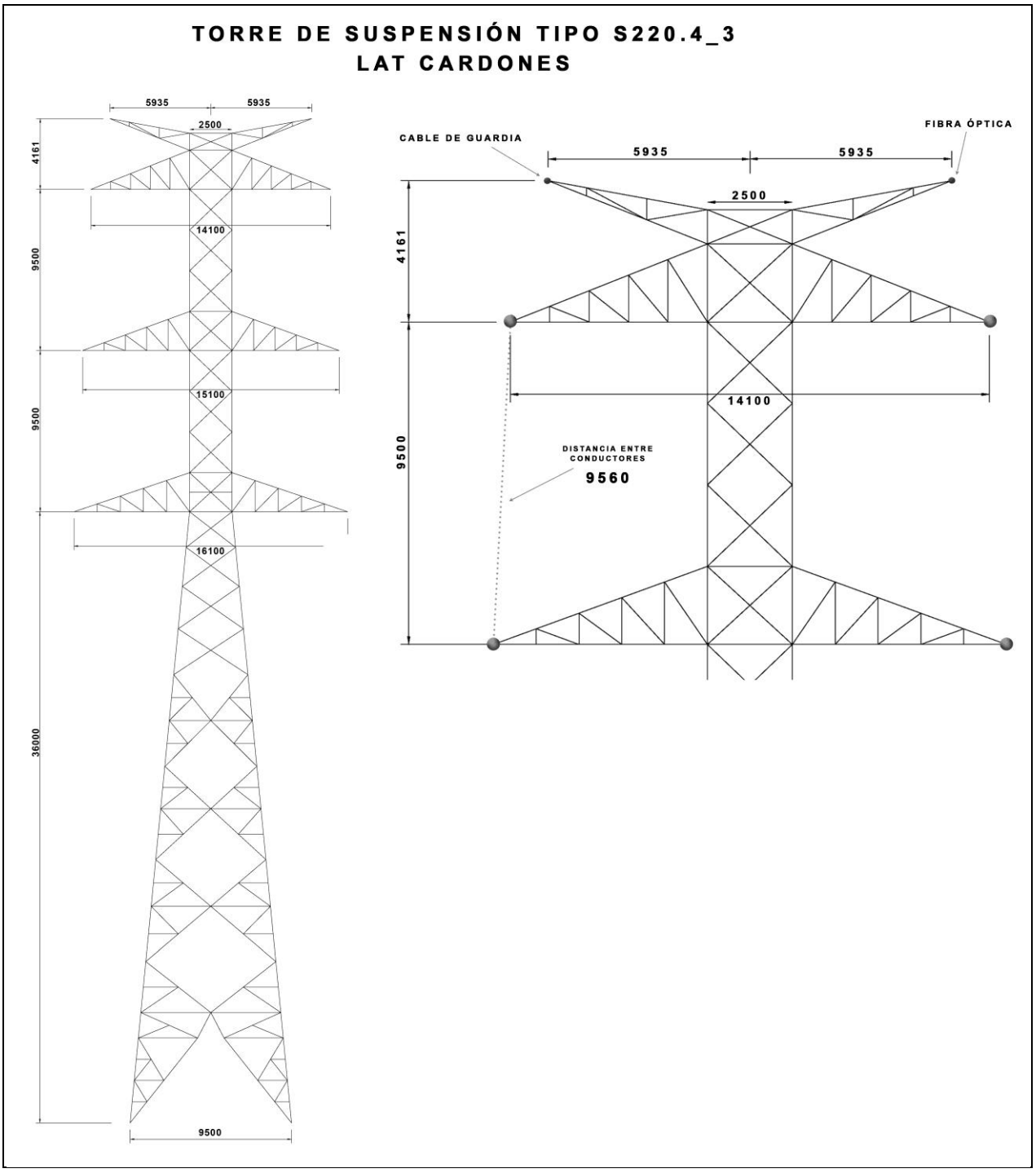
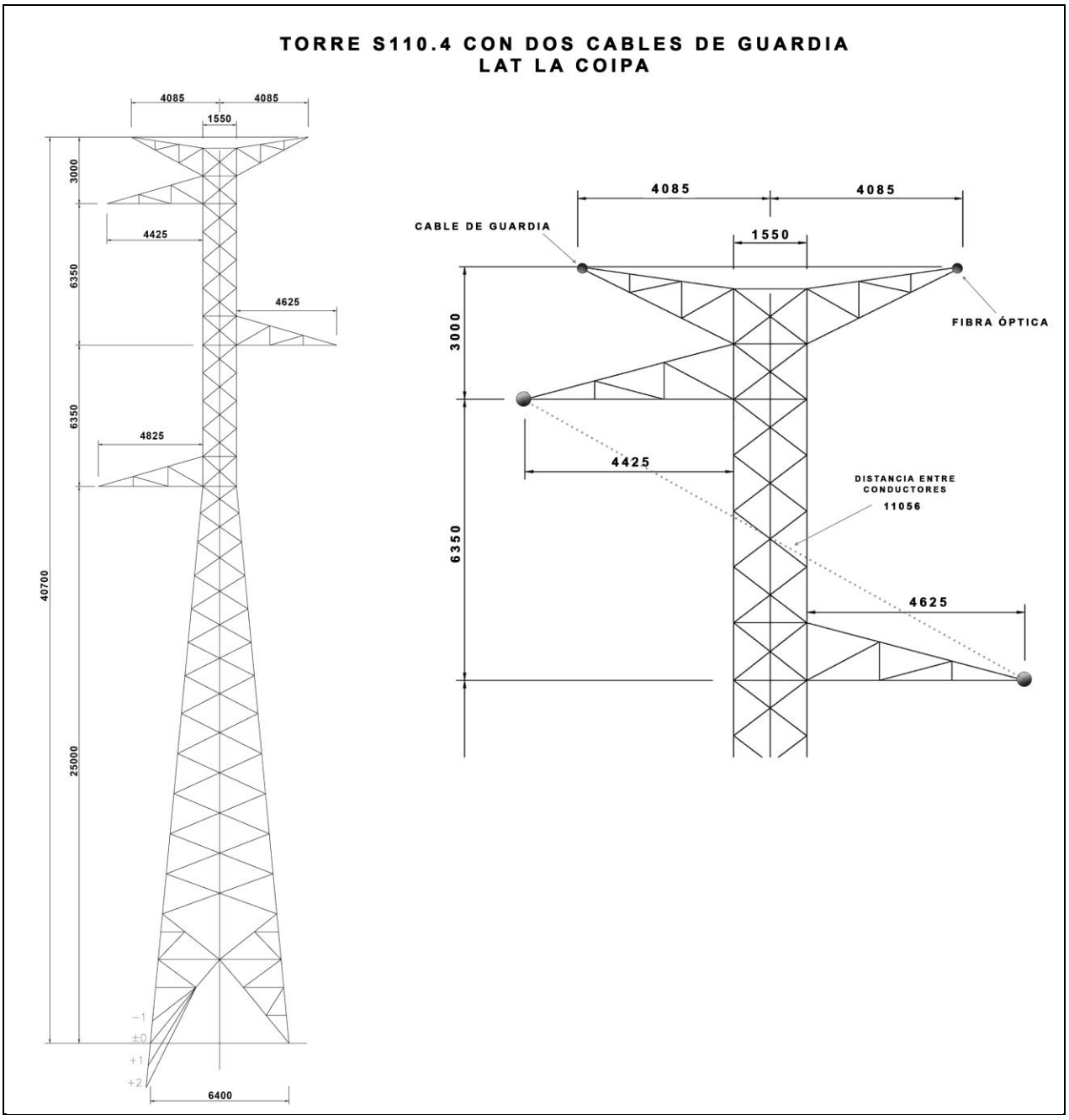


Figura 11-78. Diagrama torre LAT La Coipa y distancia entre conductores.



Como se señala en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales sección 6.2.5.2.1 b.4) la colisión de la avifauna con los tendidos eléctricos, en general se produce en condiciones de poca visibilidad, mientras que el riesgo de electrocución sólo es probable en aves rapaces, dada la alta frecuencia con que usan los postes como posadero. Por lo que según el Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 Fauna, la única ave rapaz identificada fue el halcón peregrino (Falco peregrinus).

Por lo tanto, se considera que las medidas anteriormente mencionadas y presentadas por el Titular se consideran suficientes para la envergadura del Proyecto.

11.1.358 En el EIA del proyecto no se señala estrictamente la cantidad de energía a utilizar en cada uno de los procesos y la forma de obtención de la misma.

Respuesta 11.1.358:

El Titular señala que en el Anexo 1.7.1 "Cuadro Resumen Energía" adjunto en la presente Adenda, se detalla la cantidad de energía a utilizar en cada uno de los procesos y los años de operación considerado por el proyecto.

11.1.359 El titular no indica detalladamente la forma de funcionamiento, las características técnicas de cada una de las partes y obras de la mini-central hidroeléctrica, ni tampoco los procesos a seguir para el abandono de la misma.

Respuesta 11.1.359:

Como se indica en las respuestas a las consultas 1.8.1 y 1.8.2 del presente Adenda, el Titular señala que la mini central hidroeléctrica se compone de las siguientes partes principales (ver Figura 11-79 Sección transversal simplificada de la turbina Pelton):

- Tubería de carga
- Casa de máquinas
- Piscina de descarga
- Tubería de descarga

a) Tubería de carga: La tubería que desciende hasta la mini central hidroeléctrica corresponde a una tubería de acero de 26 pulgadas de diámetro para una sección de 8,5 km del acueducto de Piedra Pómez, comenzando 10,6 km aguas abajo del punto más alto del trazado del acueducto.

b) Piscina de descarga: El flujo que pase por la turbina Pelton será descargado libremente a una piscina de descarga localizada por debajo de la casa de máquinas. Para que ocurra disipación de energía, se estima

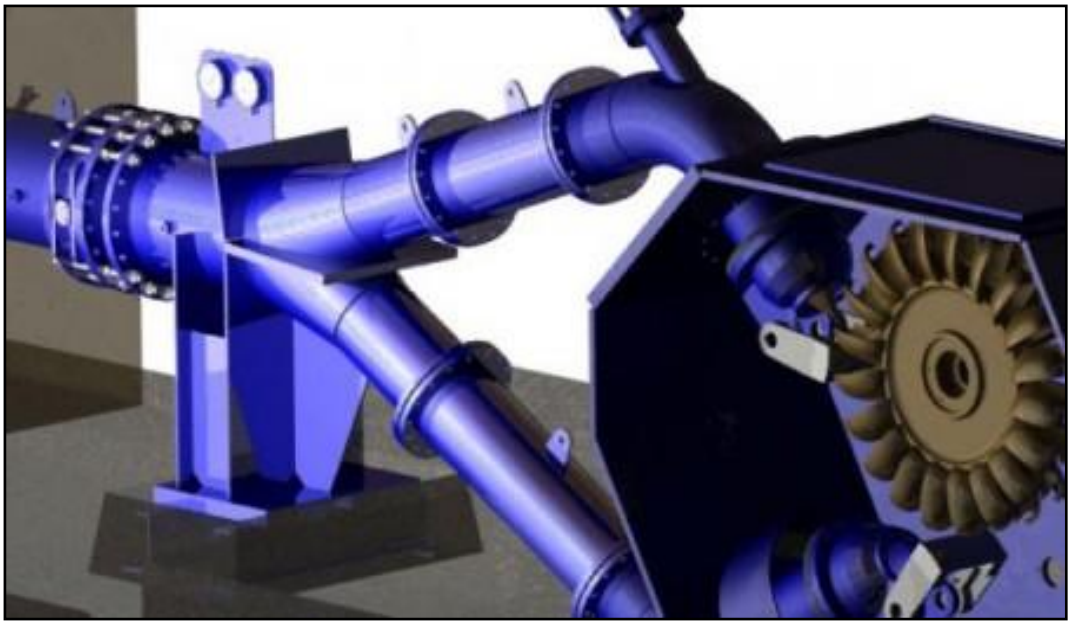
c) Casa de máquinas: En la casa de máquinas se encontrará el equipamiento necesario para convertir la energía hidráulica de la tubería de carga a la entrada de mini central en energía eléctrica. El equipo consiste en lo siguiente:

  - Turbina Pelton de alta caída (eje horizontal)
  - Válvula de entrada (instalada en la tubería de carga, accionada eléctrica o hidráulicamente).
  - Grupo hidráulico de accionamiento de la válvula de entrada y un deflector de chorro (parte de la turbina Pelton).

- Regulador de la velocidad de la turbina
- Generador síncrono (máquina eléctrica rotativa capaz de transformar energía mecánica de rotación en energía eléctrica)
- Interruptores de alto y medio voltaje con funciones de protección y control
- Sistema SCADA.

Una turbina Pelton consta de una serie de palas especialmente diseñadas, montadas en la periferia de un disco circular. Este conjunto gira mediante chorros de agua que se descargan desde una o varias boquillas que golpean los palas. En la siguiente figura se presenta una sección transversal simplificada de la turbina Pelton.

Figura 11-79. Sección transversal simplificada de la turbina Pelton



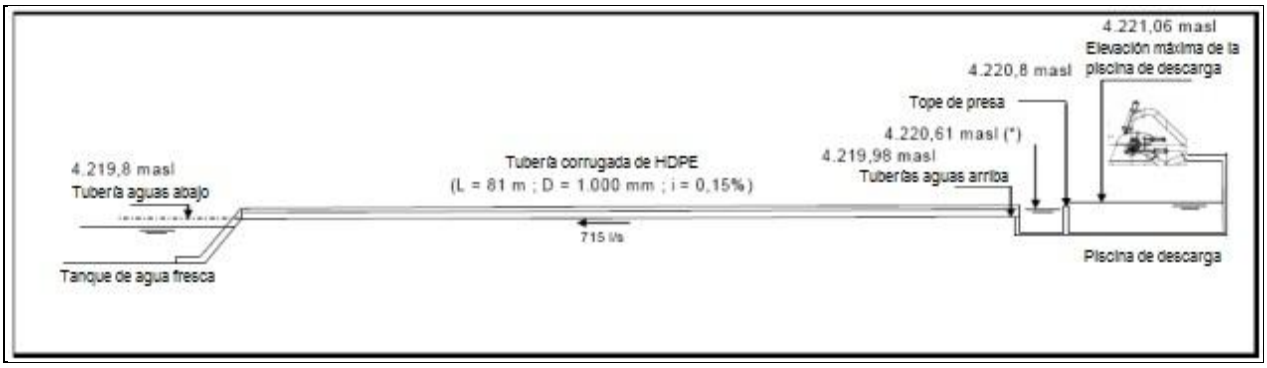
El generador síncrono tendrá las siguientes características:

Salida Nominal	5.3 MW
Voltaje Nominal	6,3 kV
Frecuencia	50 Hz
Velocidad del rotor	1000 rpm
Sistema de enfriamiento	Aire

El flujo que pase por la turbina Pelton será descargado libremente a una piscina de descarga localizada por debajo de la casa de máquinas. Para que ocurra disipación de energía, se estima que esta piscina tendrá una profundidad de 2 metros. La altura del agua se controlará mediante una presa frontal.

d) Tubería de descarga: Esta tubería permitirá conducir el flujo de agua hasta la piscina de agua fresca. Se construirá en tubería corrugada de HDPE con flujo superficial libre. En la Figura 11-80 se presenta el perfil hidráulico de la tubería de descarga.

Figura 11-80. Perfil hidráulico de la tubería de descarga



Equipamiento auxiliar y servicios en casa de máquinas

- Puente grúa con una capacidad estimada de 25 t será colocado en el lugar y se utilizará para la construcción y el mantenimiento de la turbina y el generador.
- Sistema de ventilación y calefacción
- Sistemas de drenaje y desagüe tanto para el techo como el piso de la casa de máquinas.
- Servicio de agua, requerida para el enfriamiento de la turbina, usos sanitarios y para combatir incendios.
- Protección contra incendios, mediante un sistema de distribución de agua presurizada
- Sistema de aguas residuales
- Sistema de aire comprimido

Equipamiento eléctrico:

- Transformador de poder trifásico 6,3 kV/23 kV, 6 MVA, requerido para conectar la línea en 23 kV en la subestación principal de la mina.
- Un interruptor de voltaje medio en 23 kV para proteger el generador y el transformador de poder. Se localizará entre el transformador de poder y la línea de transmisión en 23 kV.

Subestación de la casa de máquinas:

- Un interruptor de voltaje medio en 23 kV
- Transformador trifásico para alimentar los servicios auxiliares. Esto reducirá la tensión de nivel de 23 kV a 380 V.

Línea de transmisión en 23 kV:

La subestación principal de la mina se localiza aproximadamente a 1 km de la casa de máquinas. La línea para realizar la conexión entre estas instalaciones corresponde a una línea aérea compacta en circuito simple, construido con postes de concreto y cables de aluminio protegidos.

Estación de servicio de poder en casa de máquinas:

- Sala de baterías y cargadores, para suministrar energía para consumo completo requerido durante un período de detención.
- Panel de control auxiliar, para proveer la distribución y control de servicios auxiliares.
- Convertidor trifásico para alimentar a las instalaciones auxiliares como la iluminación y el sistema de control.

El sistema de control de la turbina será de tipo jerárquico con dos niveles de operaciones:

- Nivel 1: Control local en la casa de máquinas. El conjunto turbina/generador será controlado por un sistema local SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition; en español, Registro de Datos y Control de Supervisión) y la subestación será controlada desde el panel de control local.
- Nivel 2: control remoto. La casa de máquinas será controlada por un sistema SCADA remoto usando el concepto maestro/esclavo.

Respecto de los pasos a seguir para la etapa de abandono de la mini central hidroeléctrica, el Titular señala que en concordancia con la respuesta a la consulta 1.8.2 del presente Adenda, la mini central hidroeléctrica del Proyecto, ubicada cerca de la planta de procesos, operará a partir del flujo de agua del acueducto proveniente del campo de pozos de Piedra Pómez, cuya capacidad será de 900 L/s. La mini central dejará de operar cuando se interrumpa dicho suministro hídrico al término de la vida útil del Proyecto. Luego se procederá con la fase de cierre de esta instalación, aplicándose las siguientes medidas:

- Primeramente se procederá desacoplar la mini central del acueducto, abriendo las válvulas que permiten derivar el flujo de agua hacia el by-pass que conduce el agua a la estación disipadora. Luego se procederá a la apertura de válvulas de drenaje de los ductos y equipos de la mini central, es decir, la evacuación del agua, conduciéndola hacia la piscina de agua ubicada a corta distancia.
- Una vez drenados los sistemas, se procederá a desenergizar la estación y a desconectar los conductores que transmiten la energía hacia la subestación eléctrica, aplicándose procedimientos de seguridad.
- Posteriormente se procederá al desmontaje de los equipos mecánicos y eléctricos y al traslado de éstos fuera del área del Proyecto para su reutilización o comercialización.

- Luego se procederá al desmantelamiento y/o demolición de las estructuras soportantes metálicas y de concreto, ubicadas sobre el nivel del terreno. Las fundaciones quedarán enterradas.
- Finalmente se procederá a aplicar una cobertura de suelo (material granular del sitio) y/o estéril de la mina, y a remodelar el relieve para otorgar una condición similar a la original. Además se efectuará una limpieza general del área.

11.1.360 Se solicita a CMC que informe acerca de las medidas adoptadas para evitar daños al cuerpo del agua –de los ríos Copiapó y Figueroa- y por ende a la biota acuática tanto en la fase de construcción como en la de operación.

Respuesta 11.1.360:

De acuerdo a lo indicado en las respuestas a las observaciones 1.23.3 y 6.4.2 del presente Adenda, el Titular reitera que la LAT Cardones - Cuenca Río Nevado no provocará efectos sobre los cuerpos de agua ni tampoco sobre la biota acuática en los ríos Copiapó y Figueroa, ya que las torres de la citada obra, en ningún caso se emplazaran en los cauces. Lo anterior también es posible encontrarlo en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales del presente EIA.

Para el caso del Concentraducto, por una parte es importante señalar que el trazado del Concentraducto no concide cruces con el cauce del río Copiapó. En tanto que para el caso del cruce con el río Figueroa, se reitera lo señalado en la respuesta a la observación 7.1.5 del presente Adenda, respecto a que el cruce del concentraducto con el Río Figueroa, contempla medidas para evitar afectación de cuerpos de agua -y por ende a la biota acuática y área de vegas- ya sea en relación con actividades de construcción como para la operación del Concentraducto.

Los criterios ambientales que serán implementados durante de la intervención del cauce para la construcción, en relación a minimizar afectación a los cuerpos de agua, dicen relación con lo siguiente:

- Se extremarán los cuidados para evitar la contaminación de las aguas y sectores aledaños, por combustibles y otros tipos de contaminantes que pudieran provenir de las maquinarias o de la manipulación de los equipos durante la construcción.
- Los trabajos de movimiento de tierras se realizarán tratando de producir la menor perturbación del terreno natural adyacente. Adicionalmente, se prestará la necesaria atención en volver a su cauce las aguas superficiales presentes en la zona, para impedir posibles erosiones en todas las etapas de la construcción e instalación.
- Durante la instalación de las tuberías se verificarán las soldaduras por métodos no destructivos. Luego se realizará la prueba de presión hidráulica de la tubería (prueba de resistencia) y la revisión de las medidas de protección utilizadas para evitar la corrosión de la tubería (protección catódica).

- Una vez terminada la instalación de la tubería y la ejecución de las pruebas, se realizarán todos los trabajos de restauración necesarios para devolver el entorno del atravieso a su condición original, restaurando la vegetación si es necesario.
- Se aplicarán especiales cuidados relacionados con las obras a ejecutar, a fin de asegurar que estas provoquen el menor impacto posible en la ribera, cauce y áreas donde se encausarán las aguas superficiales, como así también sobre la flora y fauna silvestre.

Para el caso de la etapa de operación y en concordancia con lo señalado en las respuestas a las observaciones 8.1.14 y 8.1.24 del presente Adenda, que describen las medidas de prevención de riesgo y de contingencia frente a accidentes que se implementarán durante la fase operación del concentraducto:

a) Medidas de prevención:

El concentraducto ha sido diseñado considerando un sistema de control y adquisición de datos del tipo SCADA, el cual se comunica con el sistema de control integral del proyecto (DCS o similar). Un nivel adicional de control lo constituye el uso de un software dedicado a la detección de fugas en tiempo real. Este tipo de software realiza modelaciones numéricas del proceso de transporte, utilizando datos de entrada de las variables monitoreadas durante la operación del concentraducto, entre ellas el flujo en la estación de bombeo, el cual es contrastado con las emboladas (strokes por minuto) de las bombas principales, posee un contador que totaliza el número de emboladas por cada bomba en operación y presiones en estaciones de válvulas a lo largo del trazado. Esta modelación numérica es comparada con los datos reales de operación y de ahí se establecen desviaciones que son reportadas mediante alarmas al operador.

b) Medidas de contingencia:

Los derrames o fugas se consideran emergencias de tipo mayor. En caso de ocurrencia de este tipo de emergencias, el operador de la Sala Principal, deberá evaluar si paralizar el concentraducto a través de la detención del sistema de bombeo y las estaciones de válvulas. En caso de un evento de sobrepresión, las estaciones de válvulas-disipación, contarán con líneas de emergencia que conducirán el concentrado hasta las piscinas de emergencia. Estas piscinas tendrán la capacidad de contener 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

Adicionalmente, en ambos lados de los cruces de cauces principales (río Figueroa y quebrada Paipote), existirá una estación de drenaje. Estos lugares corresponden a puntos bajos del trazado en los cuales existe el riesgo de una ruptura de la tubería debido a condiciones externas y por tanto, es necesario drenar y aislar las secciones aguas arriba y aguas abajo del sistema. Las estaciones de drenaje poseerán piscinas de emergencia que tendrán la capacidad de contener un volumen correspondiente a 1,5 veces el volumen interno de la tubería contenido entre una estación y la estación inmediatamente aguas arriba.

En el caso excepcional que ocurriera una fuga se interrumpirá inmediatamente el flujo y detendrá la operación del Concentraducto en caso de ser necesario. Además de aislar la zona afectada, se procederá a la limpieza completa del terreno afectado, retirando material derramado y la porción de suelo y destinado el material a un lugar autorizado para tales efectos. En común acuerdo con las autoridades pertinentes especialistas del área biológica verificarán y monitorearán el área siniestrada hasta que se encuentre completamente restaurada del punto de vista biótico y abiótico.

El resultado de estas medidas, deberán evaluarse en conjunto con los servicios públicos.

A continuación se detallan acciones específicas a realizar inmediatamente ocurrida la contingencia:

- Descripción de la emergencia, indicando el lugar específico de la ocurrencia, cuantificación de fuga, área de influencia, duración y magnitud del evento y los principales efectos en el medio ambiente.
- Detalle de cada una de las medidas a implementar.
- Evaluación en el lugar de los efectos en los recursos y resultados de los monitoreos inmediatos realizados en el área de influencia de la emergencia.
- En caso de ser necesario, se deberá elaborar un programa de medidas de descontaminación, que deberá ser aprobado por los organismos pertinentes según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En caso de ser necesario se propondrá el monitoreo y seguimiento de las variables ambientales afectadas, se deberá indicar los parámetros a monitorear, el área de monitoreo, procedimientos y frecuencia. Todo este proceso deberá ser aprobado por los organismos pertinentes, según sea el caso (DGA, SAG y CONAF).
- En el caso particular, que se viera afectada fauna silvestre se deberá proceder a rescatar inmediatamente a las especies que estuvieran o pudieran verse afectadas. Se deberá coordinar con SAG estas acciones como también el lugar a relocalizar las especies. Este lugar deberá estar libre de contaminación y se deberá evaluar en conjunto con SAG el posible retorno de las especies a su lugar de origen.
- En el caso de la flora silvestre, se coordinará con CONAF las acciones a seguir para asegurar la protección y mantención de la flora silvestre en el lugar.
- Todas las actividades, incluidos los resultados y su evaluación, serán informadas oportunamente a la autoridad regional correspondiente.

Cabe destacar, que dentro del diseño de ingeniería del Proyecto CMC contempla todas las medidas de seguridad y los procedimientos adecuados para minimizar los riesgos de derrame.

Además, dentro del contexto del Sistema de Gestión que CMC implementará para el Proyecto, se deberán establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas establecidas en el Plan, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

Por otra parte, en los acápites 7.4.4.3 Riesgo de derrame de concentrado en concentraducto y en el acápite 7.5.5.5 Derrame de Concentrado en Concentraducto del Capítulo 7 "Plan de Manejo Ambiental" del EIA, se desarrollan los planes de prevención y los planes de gestión que se implementarán para enfrentar el riesgo de derrame del concentrado, junto con las medidas para de reparación propuestas por el proyecto

En el presente Adenda se adjunta Anexo 1.19.2, en donde se detallan algunos aspectos sobre las buenas prácticas en la ejecución del atravieso.

Finalmente se debe señalar que dentro del contexto del Sistema de Gestión Ambiental que CMC implementará para el Proyecto, se establecerán procedimientos para supervisar y medir la eficacia de todas las medidas que garanticen la no afectación al área de vegas, por medio de inspecciones y auditorías llevadas a cabo periódicamente por expertos externos, a fin de verificar el cumplimiento y el progreso hacia los resultados deseados.

11.1.361 En el Capítulo 5.7, página 1, del EIA del proyecto, se indica como objetivo definir las unidades de paisaje, evaluar su calidad y fragilidad visual, evaluando la sensibilidad visual. En la página 55, se reconocen 29 unidades de paisaje y 2 sub-unidades dominando un ambiente árido, con clasificación alta, mediana y baja sensibilidad visual donde se instalarán el concentraducto o mineraducto, campamento, planta de procesamiento, aeródromo, acueducto y en dos corredores donde se emplazarán líneas de alta tensión. Sin embargo se hace mención en el capítulo 7, página 32, del EIA del proyecto, medidas para mitigar la pérdida de la calidad visual generada por la instalación de las líneas eléctricas y camino de servicio. Según lo indicado en el RCA N° 14/02, se cree necesario reconsiderar la evaluación realizada al área de impacto del proyecto, para todas las zonas de intervención como son el aeródromo, mineraducto, concentraducto, acueducto, planta de procesamiento, tranque de relave, campamento y no sólo en la instalación de las líneas eléctricas y camino de servicio.

Respuesta 11.1.361:

El Titular reitera lo indicado en la réplica a la observación 5.6.1 del presente Adenda en cuanto a que en el marco del Estudio de Impacto Ambiental sometido a evaluación, las variables de turismo y paisaje han tenido una vital relevancia en cuanto al peso relativo en comparación con otras variables. Es así como en el capítulo de línea base, sección medio construido (Punto 5.5 y siguientes) se ofrecen los resultados de la variable turismo para los niveles regional, provincial, comunal e inclusive el nivel local en cuanto a los asentamientos humanos más cercanos a las obras de modificaciones proyectadas y sometidas a evaluación (por ejemplo río Jorquera en la sección de la cordillera de los Andes, villa Charito en Caldera, etc.)

Por su parte, en la sección 5.7, se ofrece una línea de base detallada de la componente ambiental paisaje en el marco del proyecto de modificaciones, determinando claramente cuales áreas contemplan vocaciones paisajísticas intrínsecas e independiente de la valoración turística actual o futura.

El análisis específico asociado al valor turístico del área de influencia del proyecto se encuentra incluido en el Anexo 5.4 - A "Línea base de la actividad turística - Localidades de Caldera, Bahía Inglesa y Cordillera" correspondiente al Capítulo 5 Línea base ambiental del Medio Humano, en el entendido que el Turismo forma parte de la dimensión socioeconómica según lo señalado por la "Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos[88]".

El citado documento presenta un detallado análisis de la actividad turística en las áreas de la Región de Atacama donde se emplaza el proyecto, bajo los lineamientos estratégicos de SERNATUR y sus declaratorias de Zona de Interés Turístico en el territorio que comprende el Salar de Maricunga y el Volcán Ojos del Salado y el Centro de Interés Turístico que abarca el área de Bahía Inglesa y sus alrededores.

De esta forma, el Anexo 5.4 - A "Línea base de la actividad turística - Localidades de Caldera, Bahía Inglesa y Cordillera" se analizan los siguientes elementos:

- Caracterización y jerarquización de los atractivos turísticos,
- Las rutas y circuitos más relevantes,
- Las características de la oferta turística en cuanto a equipamiento y planta de servicios asociados.
- Caracterización de la demanda turística.
- Los empleos generados por la actividad turística
- Y una conclusión con las potencialidades y desafíos para el desarrollo de las potencialidades de cada área turística

Además, en el Capítulo 11, Relación del proyecto con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal se establece y define cuales son los instrumentos presentes que interaccionan con el Proyecto y que se relacionan con la variable de turismo.

Por otra parte y de acurdo a lo indicado en las respuestas 6.3.5 y 11.1.11 del presente Adenda, en el sentido que la matriz de evaluación de impactos sobre el Paisaje se encuentra desarrollada en la tabla 6.3 (punto 6.2.2, Identificación de los Componentes y Factores Ambientales del Proyecto) del Capítulo 6 "Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales".

[88] Guía de Criterios para Evaluar la Alteración Significativa de los Sistemas de Vida y Costumbres de Grupos Humanos en Proyectos o Actividades que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)". Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2006.

En cuanto a la valoración del paisaje en su ámbito cultural, en el numeral 6.2.5.5 Paisaje del Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales, se indica que el Paisaje resulta ser la componente ambiental que más elementos subjetivos presenta al momento de realizar una evaluación de impactos, dado que en su valoración participan percepciones del observador que involucran manifestaciones sociales, culturales, de calidad de vida e incluso aspectos espirituales y artísticos que dependen de cada individuo o grupo humano. Esta gran amplitud semántica de la apreciación del Paisaje, requiere que la evaluación se centre en aquellas propiedades objetivas de la componente, de manera que se puedan ponderar adecuadamente los impactos que podría generar el Proyecto.

Para tales fines, la definición conceptual del Paisaje permite circunscribir estos aspectos fundamentales. El Convenio Europeo del Paisaje creado en el año 2000 por el Consejo Europeo, define el Paisaje como “Cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción e interacción de factores naturales y/o humanos”. Esta definición considera tres elementos esenciales constituidos por; un objeto observado (la porción del territorio), un sujeto observador (la población) y un hecho dinámico (la interacción de factores naturales y/o humanos), que determinan las cualidades visuales y espaciales de un determinado paisaje.

De esta forma, la predicción y evaluación de impactos, se basa en un análisis sistemático de la Calidad y Fragilidad Visual de cada unidad de paisaje, que incorpora los elementos centrales de su definición conceptual, a través de los siguientes aspectos:

- Definición de las características estéticas del objeto observado,
- Accesibilidad física de un sujeto observador a la unidad de paisaje analizada,
- La interacción de los factores naturales y/o humanos que caracterizan estructura morfológica de la unidad de paisaje.

Finalmente el análisis integrado de la Calidad y Fragilidad Visual, determinan la Sensibilidad Visual que se expresa en la Clases de Paisajes; y que corresponde a un índice que permite definir el grado de vulnerabilidad visual de una unidad de paisaje.

Con todos estos antecedentes, el titular considera que el Capítulo 6 de evaluación de impactos ambientales del EIA, se genera el desarrollo de la interacción esperada entre las obras y los aspectos de turismo y paisaje citados. El resultado definió impactos en la zona alta (concordante con la ZOIT existente y las rutas de turismo de nicho o de intereses especiales que se dan en el área) asociados a la LAT La Coipa y al cruce del río Figueroa.

Para ambos casos, en el Capítulo 7 se definen las medidas propuestas que a juicio del Titular se hacen cargo de los impactos esperados por el proyecto. Esta proposición de medidas es mejorada en el presente adenda en los siguientes términos.

- Se complementa la propuesta del refugio y mirador en la sección sur del Parque Nacional nevado Tres cruces por un circuito integrado de miradores científicos en laguna Verde, Río Lamas y laguna Santa Rosa, con la posibilidad de generar valor agregado en torno a las actividades de andinismo que se practican en la zona.
- Se suma un programa de difusión de estos circuitos e infraestructura en conjunto con el servicio competente.
- Se mejora la propuesta de fondos del turismo en la comunidad colla de río Jorquera (dueña de las tierras del valle del río Figueroa), con el fomento a la acreditación de sus servicios e inserción en los circuitos turísticos asociados a "mercado justo".
- Por último y si bien no se consideran impactos significativos, se incorpora la delimitación y puesta en valor con fines turísticos de las instalaciones de tipo permanente que se localizaran en el sector dunario.

En conclusión, se estima que los estudios de línea base, evaluación y proposición de medidas es totalmente concordante y suficiente para los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental, recordando además que las modificaciones que se someten al sistema no inciden (salvo las líneas eléctricas y algunas instalaciones puntuales asociadas al concentraducto) en la variable turismo más que en efectos temporales de baja significancia. De lo anterior se desprende que no es resorte de este estudio entregar información adicional a lo ya expuesto en los párrafos anteriores, de acuerdo a lo normado en el artículo 12 letras f y g del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

11.1.362 En el Capítulo 5.8, página 1, se indica como objetivo determinar la presencia y/o ausencia de evidencias arqueológicas en las faenas proyectadas. En el Capítulo 5.8.7, Línea Base, página 131, del EIA del proyecto, se reconoce la detección de unos 160 sitios arqueológicos de interés en las áreas de influencia directa en los diversos sectores prospectados, los cuales se encuentran en las zonas donde se emplazará el concentraducto, empréstitos y caminos de acceso a la planta de procesamiento, aeródromo y en dos corredores donde se ubicarán líneas de alta tensión. Respecto a lo anterior, se hace mención en el Capítulo 7, página 33 del EIA del proyecto, a medidas dirigidas a educar a los trabajadores del proyecto para que dispongan de los conocimientos mínimos acerca de esta variable ambiental, que les permitan conocer la ubicación de los sitios identificados y aplicar los procedimientos de contingencia básicos ante la ocurrencia de hallazgos, mediante charlas de inducción a todos los trabajadores de la obra y operarios de maquinaria de todos los turnos. Como una medida de apoyo a lo antes indicado tenemos que el Plan de Contingencias considera que un arqueólogo inducirá durante los 36 meses de actividad de construcción del proyecto, a un número aproximado de 4.500 trabajadores entre dependientes de la compañía y subcontratistas. Por ello, según lo indicado en el RCA N° 14/02, se cree necesario evaluar la factibilidad técnico – económica de modificar en la etapa de Ingeniería de Detalle y Construcción los trazados lineales para el área del aeródromo, mineroducto y acueducto, en aquellos tramos que se requiera y exista un patrimonio cultural y arqueológico de importancia.

Respuesta 11.1.362

En cuanto a las medidas de protección y resguardo de los sitios arqueológicos, en el capítulo 7 "Plan de manejo ambiental" del EIA, se describen las medidas de mitigación, compensación y prevención del impacto identificado en la componente ambiental de "Arqueología y Patrimonio Cultural".

Además con fecha 16 de Septiembre de 2011, a través del ORD. Nº 5202/2011, el Consejo de de Monumentos Nacionales emite su pronunciamiento sobre el EIA, señalando lo siguiente; *"(…) acoge las propuestas presentadas por el titular en el "Plan de Manejo Ambiental" con respecto al Registro Integral, Sondaje y Rescate de sitios arqueológicos afectados por el proyecto: al Monitoreo Arqueológico y al Cercado Perimetral de los sitios cercanos a las obras del Proyecto.*

Respecto al informe paleontológico remitido, el consejo se declara conforme con la revisión bibliográfica. Por otro lado, dentro del marco del presente EIA, el consejo acoge la propuesta de monitoreo (por un paleontólogo) en el sector de Las Arenas, Caldera, para lo cual se deberá proporcionar un polígono definido del área a afectar en dicho lugar con una propuesta de periodicidad para esta actividad (…)".

11.1.363 En el EIA del proyecto, no se mencionan los cálculos de emisiones de CO2, CO, NO2, NO, SO y SO2 que se generarán durante la etapa de construcción y operación del proyecto ¿Qué responde el titular con respecto a los cálculos y rangos de seguridad de estas emisiones?

Respuesta 11.1.363:

Se señala que en la Línea de Base del EIA *"Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"* se realizaron mediciones de MP10, MP 2.5, MPS, gases SO_2, CO y NOx. Además en el Anexo 6-C del Capítulo 6 – Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales presentado en el EIA mencionado, se entrega información de la Estimación y Modelación de Emisiones, en base a los registros de los parámetros mencionados anteriormente.

11.1.364 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, páginas 17 y 18, dice: "La fecha de inicio actualizada de la fase de construcción del proyecto está prevista para el primer trimestre del año 2013, sin perjuicio de que algunas obras del proyecto no han sido modificadas se proyecta comenzar antes con su construcción. Durante la fase de construcción se ejecutará, además de las construcciones propiamente tales, la remoción de la sobrecarga de la mina (prestripping) y se iniciará la irrigación de la pila de lixiviación". ¿Qué responde el titular frente a las complicaciones que pueden existir al realizar las obras en paralelo?

Respuesta 11.1.364

El Titular señala que no existe ninguna complicación al realizar obras en paralelo.

11.1.365 En el EIA del proyecto, Capítulo 2 pagina 34, no se mencionan los impactos generados por la zona de quema de maderas, se requiere indicar con cuánta periodicidad se realizarán quemas y las zonas que se podrían ver afectadas, además se solicita que se indique el sector de quema de residuos y envases de explosivos.

Respuesta 11.1.365:

El Titular señala que de acuerdo a lo planteado en la respuesta 1.2.4 y en la respuesta 11.1.234 del presente Adenda, se debe considerar que las máquinas u otros productos importados pueden traer madera como embalaje, las cuales pueden ser portadoras de insectos no existentes en Chile. Para el caso CMC dará aviso de la internación y de la llegada de equipos que traigan embalaje de maderas, para que sean inspeccionados por el SAG y se coordinará su eliminación en forma conjunta. Las esporádicas quemas corresponderán entonces, a los embalajes y envases de equipos y maquinarias que el Servicio Agrícola Ganadero resuelva que deben eliminarse de esta forma.

Las zanjas para la quema de maderas corresponden específicamente a dos zanjas de 75 m^2 que tendrán una profundidad aproximada de 2 metros y 5 metros de ancho. En cuanto a las cenizas resultantes, estas serán depositadas en el relleno sanitario.

La zona de quema se emplazará en la plataforma sur del área de manejo de residuos. Según esa disposición las zonas de quema de maderas se ubicarán en la plataforma sur, junto a una zona de acopio de material de cobertura. Esta localización se ha seleccionado debido a que se encontrará lejos del almacenamiento de residuos peligrosos (ubicado en la plataforma norte) y por la dirección y velocidades del viento favorables, que tiene como ventaja estar entre el material de cobertura y el camino, permitiendo disponer de un área de amortiguamiento en caso de que salten chispas.

Respecto de la afectación del suelo puede señalarse que ambas plataformas en su construcción contemplan la excavación y remoción del terreno, para luego ser rellenado, compactado y nivelado el terreno, por lo que no se prevé impactos por la quema.

Los envases de explosivos no se quemarán, serán gestionados directamente con el proveedor para su retiro y/o reuso.

11.1.366 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, página 64, se señala que el concentraducto contempla el trayecto de 25 cursos de agua, para los cuales se contempla, en su etapa de construcción, entre otras, las siguientes obras: (1) la desviación parcial del cauce; (2) colocación de sistemas provisorios de protección para desviación de flujos; y (3) realización de la zanja sobre el cauce natural. No se visualiza en el EIA, si cada uno de estos atraviesos (tanto en etapa de construcción como en la de operación) contemplan obras de regularización o defensas de cauces naturales, ni tampoco si se

cuenta con el permiso respectivo establecido en el Art 171 del Código de Aguas, esto relacionado al Permiso Ambiental a que se refiere el Artículo 106 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Respuesta 11.1.366:

Como se indica en la respuesta a la consulta 3.15.7 del presente Adenda, el Titular aclara que en el Anexo 3.15.2 del presente Adenda, se adjunta la información que acredita el cumplimiento del PAS 106 para aquellos cauces de tipo permanente que consideran obras de regularización y/o defensas durante su etapa de construcción (obras transitorias). Se deja constancia que ninguna de estas obras quedará de forma permanente en los cauces, interpretación que originalmente explica su no presentación en el marco del documento principal del EIA.

11.1.367 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, página 102, cuando se menciona la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua, se indica que el material de la excavación se moverá alrededor de 5.000 m3 entre excavaciones y rellenos, siempre que cumpla con las especificaciones. ¿Qué responde el titular si el material extraído en la excavación no es compatible? Especificar de donde se sacará el material para el relleno.

Respuesta 11.1.367:

El Titular reitera lo indicado en la respuesta a la observación 11.1.322, en cuanto a que si el material de excavación no puede ser utilizado como relleno para la construcción de la planta de tratamiento de agua o de cualquier otra obra, este será trasladado hacia el botadero de estériles aprobado por la RCA Nº14/2002.

11.1.368 En el EIA del proyecto, Capítulo 2, página 112, respecto a Botaderos y Empréstitos, se indica: "La ubicación y superficie de botaderos y empréstitos requeridos para la construcción del Acueducto y Concentraducto se presentan en la Tabla 2-44 y Tabla 2-45 respectivamente. Además, la localización se muestra en el Plano 2-24 para el concentraducto y en el Plano 2-25 para el acueducto". ¿Qué responde el titular frente a la existencia de cuerpos de agua, quebradas intermitentes y humedales que pueden ser afectados por la disposición de botaderos o utilización de empréstitos y como estas podrían ser impactadas?

Respuesta 11.1.368:

El Titular señala que ninguna de las obras anexas asociadas a la construcción de los ductos -como botaderos y empréstitos- impactará cuerpos de agua o quebradas intermitentes.

En tanto que para el caso de los humedales, tal como se señaló en la respuesta a la consulta 6.6.2 del presente Adenda, el Titular aclara que los sectores de vegas y humedales que serán intervenidos por ductos y obras anexas se detallan y evalúan en el Capítulo 6 del EIA Optimización Proyecto Minero Cerro Casale.

11.1.369 En el EIA del proyecto, capitulo 2, página 114, se menciona que: "Se colocarán carteles de advertencia en el perímetro de la zona. De ser necesario, se cerrará el perímetro mediante alambrados para evitar el ingreso de personas o animales en zonas con taludes inestables producto del retiro de material. Durante los trabajos se patrullará el área a fin de detectar presencia de personas o animales. Ante lo anterior, surge como una exigencia inmediata la existencia de un cierre perimetral permanente, desde el momento en que se inician los trabajos, en aquellas zonas en donde existen taludes inestables, ello para imposibilitar desde un primer instante el ingreso de animales o personas a los lugares en donde se desarrollan las labores. No obstante lo anterior es necesario entregar mayores antecedentes respecto al cierre perimetral que evite el efectivo ingreso de los animales a estas zonas.

Respuesta 11.1.369:

El Titular aclara que la cita presentada en la observación, corresponden a medidas generales de seguridad (señalética) respecto de los botaderos y empréstitos requeridos para la construcción del Acueducto y Concentraducto, las que dependiendo de su topografía, lejanía y otras variables, podrían llegar a requerir de un cierre perimetral en cuyo caso se instalará. No obstante los anterior, habrán partes en que el talud del cerro o en la conformación de las pilas del botadero que podrán permitir el cierre seguro, por lo que se evaluará caso a caso, teniendo siempre presente el objetivo de mantener la seguridad de los trabajadores y la población aledaña a este tipo de obras.

11.1.370 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 116, respecto a Apertura de pista y nivelación, voladura en relación a las actividades de Construcción de ductos, se indica que: "El desmonte, se efectuará con topadora o cargadora frontal acumulando los restos de vegetación en el costado de la pista, evitando el corte de cuencas de escurrimiento natural. Se deberán extraer todas las piedras de gran tamaño y las raíces serán cortadas a ras del suelo, para favorecer la posterior revegetación". Se requiere a la empresa aclarar y presentar detalles metodológicos en lo referido a la actividad de corte de las raíces, en virtud de que esto ayuda la posterior revegetación.

Respuesta 11.1.370:

El Titular aclara que el desmonte que se realizará previo a la excavación de determinado faja de obras, con el fin de rebajar la rasante del terreno, reduciendo así su cota y logrando formar un plano de apoyo adecuado para ejecutar una obra, se realiza evitando arrancar la vegetación presente con sus raíces, más bien se refiere a la corta a ras del suelo de la vegetación de forma tal que las raíces queden integradas en el escarpe (suelo superficial) que se conserva junto con la vegetación herbácea, de modo que se incremente la materia vegetal presente en este estrato, favoreciendo la conservación de bulbos que no son arrancados y la regeneración de la vegetación una vez cubierta la zanja.

11.1.371 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 118, no se señala claramente cuáles serán los recaudos necesarios para evitar fugas al medio ambiente y contaminación a los cuerpos de agua al utilizar los materiales producto de los ensayos radiográficos compuestos por soluciones y fijadores. Se requiere declarar qué medidas de mitigación o compensación utilizará en el caso de contaminación.

Respuesta 11.1.371:

En coincidencia con lo planteado en la respuesta a la observación 2.3.3 de la presente Addenda y tal como lo describe en la sección 2.4.4.2.6 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", el Titular aclara que tanto los papeles plomados y las soluciones y fijadores agotados, se manipularán en un laboratorio móvil, los cuales operarán en los frentes de trabajo. Ante ello el Titular señala que estos elementos se almacenarán en contenedores estancos numerados y rotulados; y en ningún momento este tipo de residuos se mezclarán con los residuos comunes. Además se tomarán los recaudos pertinentes para evitar fugas al medio ambiente, y principalmente, la posibilidad de contaminación de los cuerpos de agua.

Las áreas en donde se estén desarrollando los trabajos de radiografiado, estarán cerradas para evitar el ingreso de personal no autorizado y debidamente señalizadas con letreros que adviertan que hay actividad radiográfica en el área. Respecto a las entradas y salidas, éstas se bloquearán y se colocarán letreros de advertencias en las áreas que estén con barreras. Los residuos serán declarados como peligrosos y serán transportados a un sitio de disposición final autorizado.

11.1.372 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 121, para la construcción de los ductos se establecen, baños de pozo para el personal y no baños químicos, se debe exigir la utilización de baños químicos para toda la obra de acuerdo a la legislación vigente.

Respuesta 11.1.372:

El Titular aclara que lo indicado en el Capítulo 2 - página 121, corresponden a los baños ubicados al interior de los campamentos temporales, donde las instalaciones sanitarias forman parte de un sistema de módulos metálicos, tipo contenedor, autosoportantes y de ensamble en terreno, con todos los servicios incluidos (agua potable, alcantarillado de aguas servidas, electricidad, alumbrado, detección de incendio, extintores) y dormitorios completamente equipados.

Para el caso de los frentes de faena para la construcción de los ductos, se utilizarán baños químicos.

11.1.373 En el EIA del proyecto, capítulo 2, página 148, en relación a la Planta de Procesos SART –ADR, la empresa señala las optimizaciones que se introducirán a la planta de procesamiento (principalmente la incorporación de una línea de óxidos), y agrega que se mantendrá la localización de las instalaciones de proceso del proyecto original, emplazándose sobre la misma área. La ubicación de la planta se conserva debido a la cercanía a la zona de extracción del mineral y con objeto de evitar en lo posible la intervención de nuevas áreas. El resultado es la generación de modificaciones sólo menores en sus características espaciales. Aquí no se precisaron las características espaciales mencionadas y se desconoce si fueron detalladas en los permisos respectivos (Permiso Ambiental Sectorial 96).

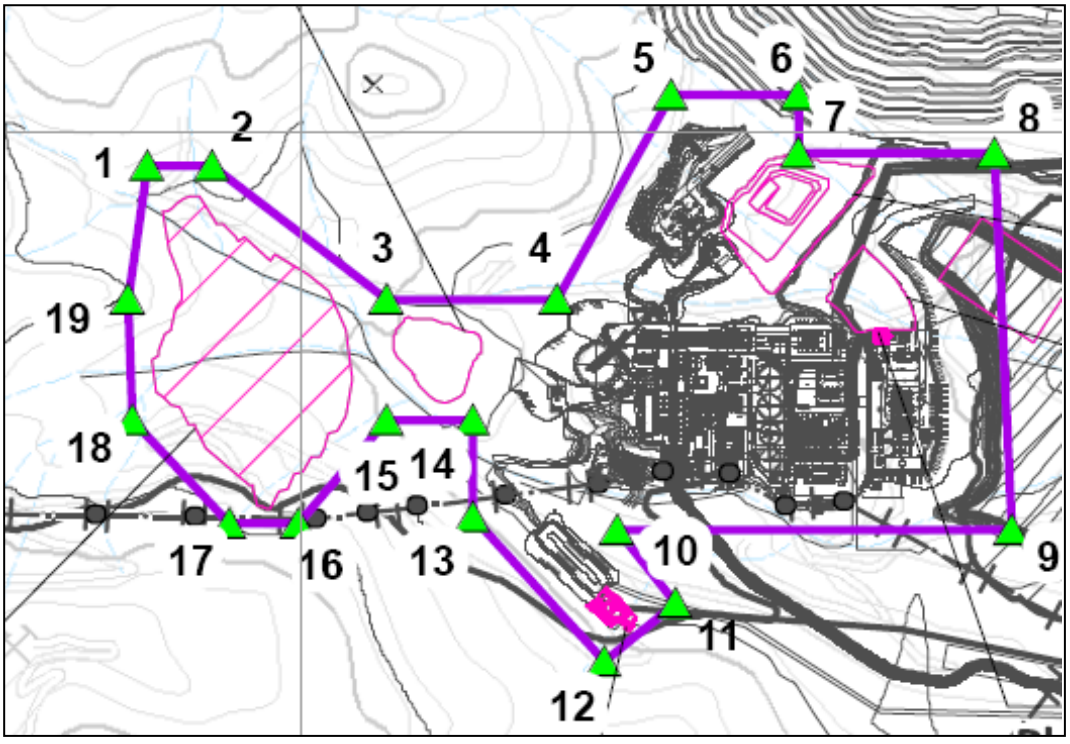
Respuesta 11.1.373:

De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la consulta 3.12.2 de presente Adenda, El Titular señala que las modificaciones en el área de la planta de procesamiento con respecto a la planta de Aldebarán corresponden, entre otras, a la ubicación del taller de camiones, que de localizarse al norte de la planta, pasa a ubicarse en el lado este. La piscina de agua fresca pasa a localizarse un poco más al sur y la planta de oro pasa a ubicarse al lado este de los espesadores.

Además, las modificaciones en el área planta se refiere a algunas incorporaciones con respecto a Aldebarán, como son el harneado secundario seco, chancado secundario y chancado terciario HPGR. También un espesador del rechazo de los estanques de lixiviación, una planta de tratamiento de aguas servidas, y una bodega de almacenamiento de mercurio elemental. Para un mayor detalle, ver el Plano 2_8 del Capítulo 2 “Descripción del Proyecto” del EIA y la Figura Disposición General Instalaciones en área planta del proyecto Aldebarán, que se encuentra en Anexo 3.12.2 del presente Adenda.

En cuanto al Permiso Ambiental Sectorial 96, el Titular aclara que las modificaciones antes señaladas, se encuentran dentro del polígono presentando para la obtención del PAS 96, tal como se presenta en la siguiente figura.

Figura 11-81. Polígono para Cambio de Uso del Suelo



11.1.374 En el EIA del proyecto no se menciona el impacto que tendrá la Zona de empréstitos sobre el Río La Gallina, de este río se sacarán 4.196.000 m3 de empréstito, teniendo

un impacto directo sobre este, asimismo, en estas áreas se contemplan piscinas de lavado para áridos, se requiere que se especifique, por sector, la capacidad de estas piscinas y las áreas donde se acopiará el material de rechazo, de manera de identificar los lugares que se verían afectados. ¿Qué responde el titular al respecto?

Respuesta 11.1.374:

El Titular reitera lo señalado en la respuesta a la observación 6.5.6 del presente Adenda, donde se indica que no se estima la generación de impactos debido a la aparición del nivel freático en la explotación de empréstitos, ya que esta actividad se desarrolla aguas abajo del área donde el río La Gallina se infiltra y deja de escurrir en superficie, por tanto la extracción de empréstitos se realizara explotando rellenos aluviales antiguos de borde de valle y con profundidad de extracción no superior a cuatro metros sobre el nivel actual.

Según lo indicado por el Titular en la respuesta a la consulta 1.14.2 del presente Adenda, las instalaciones consideradas para el lavado de áridos, se basan en el sometimiento del material a un proceso de mezclado mecánico con adición o riego de agua para despegar las partículas finas de las fracciones granulométricas aprovechables.

Las instalaciones incorporarán piscinas para el manejo de las aguas de lavado y se estima que las piscinas de manejo de agua de decantación serán de unos 8.000 m^3 en tanto que el material de rechazo será enviado al área de Botadero de estériles aprobado en el proceso de evaluación de Proyecto Minero Aldebarán.

11.1.375 Dado que la instalación del concentraducto va a generar áreas para uso de botaderos, se solicita establecer las medidas para la disposición, manejo y cierre de estos desechos

Respuesta 11.1.375:

El Titular aclara que los botaderos del concentraducto corresponden a áreas para disponer el material de excavación que no puede ser utilizado como relleno, los cuales serán trasladados hacia los botaderos del Proyecto. Se trata del mismo material existente in situ y no de materiales de otras partes ni menos de residuos.

Para este tipo de obras, se establece el compromiso de recuperar el material biológico en las obras permanentes que generan pérdidas de suelo como Botaderos y Empréstitos. En el caso del concentraducto se separara la primera capa del suelo para cubrir la zanja, tal como se ha señalado en la respuesta a observación 7.7.15 del presente Adenda.

11.1.376 Se solicita una descripción detallada de las vegas asociadas al río La Gallina, con la finalidad de monitorear en el tiempo si el caudal ecológico definido por el EIA del proyecto se hace cargo de la preservación de este recurso. Este se reconoce como un recurso muy sensible y dependiente del suministro hídrico por lo que se debe evaluar el riesgo de impacto como así también incorporar a su monitoreo variables que den cuenta de que el sistema no se ve ni se verá afectado.

Respuesta 11.1.376:

Toda la información requerida, así como la metodología y cálculo del caudal ecológico en el río La Gallina, se incorpora en el Anexo 6.5.13 "Estudio de Caudal Ecológico río La Gallina" del presente Adenda, que corresponde a un trabajo desarrollado por el Centro de Ecología Aplicada (CEA). El objetivo principal de este estudio fue determinar el caudal ecológico del río La Gallina, considerando la normativa vigente (DGA, Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos, 2008) y el informe técnico nº 187 de la DGA, "Determinación de caudales ecológicos en cuencas con fauna íctica nativa y en estado de conservación".

11.1.377 En relación a las plantas de empréstitos y de hormigón que se instalarán, se requiere que en el EIA del proyecto se describa en detalle todas las medidas de mitigación de material particulado a implementar.

Respuesta 11.1.377:

De acuerdo a lo indicado por el Titular en la respuesta a la observación 1.14.4 del presente Adenda, las medidas de mitigación que se implementarán en las plantas de empréstitos y de hormigón serán las siguientes:

- Uso de camiones aljibe en el área de la planta para controlar emisiones producto del uso de caminos interiores.
- La planta contará con dispositivos para minimizar la dispersión de los contaminantes.
- El material de descarte que se generé en las plantas será dispuesto en botaderos autorizados establecidos por el proyecto en cumplimiento a los planes de manejo ambiental.
- Se establecerán rutas y horarios con el contratista a cargo del transporte de los materiales requeridos por estas plantas.
- Se exigirá a los contratistas mantener en buen estado los equipos dentro de la planta así como los vehículos móviles. Así mismo se controlará la velocidad de los vehículos.

11.1.378 En relación a los botaderos que se implementarán para el material de descarte de excavación de las obras, se insiste en que estos deben quedar estables, perfilados, no erosionables, sin problemas de deslizamiento en caso de lluvias y sismos, y deben cubrirse con suelo natural del sector para que no puedan ser usados como botaderos de residuos domésticos por personas inescrupulosas.

Respuesta 11.1.378:

El Titular ratifica lo señalado en la respuesta a la observación 1.2.19 del presente Adenda, donde se acoge la solicitud planteada por la Autoridad Ambiental.

11.1.379 El EIA del proyecto, indica que los lixiviados se retirarán y se dispondrán en la PTAS del proyecto para su tratamiento. ¿Cómo y quién realizara el tratamiento de RILES?

Respuesta 11.1.379:

Tal como se menciona en la sección 2.5.2.1.1 Relleno Sanitario de Residuos Domésticos del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, los lixiviados generados en el relleno serán recolectados y enviados a la cámara para el almacenamiento temporal de los lixiviados. Luego los lixiviados serán conducidos de regreso al relleno, con lo cual se permitirá incrementar la biodegradación anaeróbica.

La cámara tendrá dos salidas: una conexión para estanques de camión y otra salida a un sistema de recirculación de lixiviados.

La conexión para estanques de camión permitirá la salida del sobrante de este RIL con destino a un lugar autorizado para recibir este tipo de residuos y el transporte se realizará mediante un transportista debidamente autorizado. Tanto para el transporte como para la disposición se cumplirá con la normativa vigente.

La elección del destinatario del tratamiento de los riles sobrantes se realizará cuando se empiecen a producir los sobrantes de ellos, toda vez que se prevé que, al inicio de la formación de lixiviados se usarán en su totalidad en la recirculación. De no haber un destinatario autorizado en la región para ese momento serán trasladados a aquella región que lo tenga.

11.1.380 Se solicita que indique cuál es el impacto respecto de la movilidad de sus constituyentes al disponer finalmente los relaves con una concentración de cianuro de 1 ppm. Además de señalar qué medidas se implementarán para evitar fugas de sustancias nocivas, contaminación de suelos y agua, y qué medidas se tomarán para el cierre de estos (cubierta impermeabilizada).

Respuesta 11.1.380:

De acuerdo a lo señalado por Titular en la respuesta a la pregunta 3.9.3, se aclara que no existirá un impacto respecto de la movilidad de sus constituyentes al disponer finalmente los relaves con una concentración de cianuro total residual menor a 2 ppm, ya que el Proyecto contempla medidas para evitar aquello, partiendo desde aguas arribas, con el revestimiento de la base del depósito de relaves de limpieza y aguas abajo, el sistema de control de infiltraciones que captará todas las aguas de contacto para devolverlas a la planta de procesamiento.

Respecto a la medidas a implementar para evitar fugas de contaminantes, contaminación de suelos y agua, en las respuesta a las observaciones 1.2.9 y 1.6.7, se señala que una de las optimizaciones que se realizan al proyecto sometido a la presente evaluación ambiental, apunta precisamente a implementar medidas de prevención y control ambiental específicas para los relaves de limpieza. Para ello se ha considerado que el área de almacenamiento de estos relaves tenga un elemento que actúe para reducir la permeabilidad de la base y confinar la pulpa depositada. El elemento que mejor se ajusta a la condiciones del proyecto y de la topografía es una geomembrana, la que se emplaza en toda la superficie de inundación de los

relaves como se menciona en el acápite 2.3.2.4 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale".

Adicionalmente, tal como se señaló en la respuesta a la observación 1.20.11, el sistema de drenaje del depósito de relaves de limpieza contará con un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas. En caso de no detectar presencia de aguas de contacto o infiltraciones, estas aguas subterráneas serán conducidas e incorporadas en el aluvial aguas abajo del muro de confinamiento. En caso que si se detecten aguas de contacto, las aguas serán captadas y bombeadas de vuelta al depósito.

Respecto a medidas para la fase de cierre, en el Capítulo 2 Descripción de Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", se señaló que durante el período de evaporación de agua y consolidación de los relaves, se mantendrá operativo el sistema de recuperación de aguas claras, la cual se enviará a la planta de destrucción de cianuro y carbón en columnas que estará operativa. Una vez alcanzada la condición de consolidación de los relaves, se iniciarán los trabajos de movimientos de tierra, cobertura y reperfilamiento de la superficie de los relaves. Se instalará una cobertura de material inerte de baja permeabilidad o como alternativa una carpeta plástica recubierta con material granular. De esta forma se evitará el contacto de las precipitaciones directas y escorrentías laterales con el relave subyacente, y se facilitará la evacuación de las aguas a través de un canal superficial.

11.1.381 En el EIA del proyecto, se menciona que los drenes del acopio de sulfuros y las escorrentías sin canales de contorno descargarán aguas al depósito de relaves convencionales. En tal situación, se estaría aportando agua al relave convencional como una medida operacional, lo que por regla general no es posible, debido a que afecta la estabilidad del depósito de relaves.

Respuesta 11.1.381:

El Titular aclara que en la respuesta 1.21.1 del presente Adenda se señala que aguas arriba del acopio de sulfuro, se proyectan canales perimetrales cuya función es la de captar las aguas provenientes de la subcuenca aportante y reintegrarlas aguas abajo del proyecto sin que se haya producido contacto con las instalaciones de la faena.

Las eventuales filtraciones captadas desde el acopio de sulfuros, efectivamente son conducidas mediante un canal hacia el depósito de relaves convencionales, pues se trata de aguas de proceso. Esta descarga se realiza en un sector distante del muro, de manera de no interferir con éste.

Respecto a la estabilidad del muro, cabe mencionar que el depósito de relave convencional está diseñado para contener en forma segura los relaves, con las revanchas y la capacidad suficientes para el manejo de la carga hidráulica de las crecidas de diseño afluentes al depósito. Este aspecto se analiza para condiciones de operación normal, y en relación a una eventual deformación sísmica de la presa, verificándose el cumplimiento del almacenamiento seguro de los flujos contenidos aguas arriba de la presa.

11.1.382 En el EIA del proyecto, se nombra en los planos un "acopio de Remanejo", no se visualizan más datos por lo que se requiere la entrega de mayores antecedentes.

Respuesta 11.1.382:

En la sección 2.3.2.2 Acopio de Sulfuros y Acopio de Remanejo del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se describe el acopio de remanejo. Para el caso a continuación se transcribe lo pertinente para ambas obras:

El acopio de súlfuros cuenta con un sistema de drenes que captará las infiltraciones y las conducirá al depósito de relaves convencionales, tal como se describe en la sección 2.3.6.2.3 del Capítulo 2 Descripción de Proyecto.

En el caso del acopio de remanejo, este corresponde al sector definido para acopiar minerales sulfurados, próximo al chancador primario con el fin de mantener el suministro de material al chancador ante cualquier eventualidad ocurrida en el envío de mineral desde la mina, sin sistema de drenes.

Para el caso de ambas obras, se debe tener presente que los canales de contorno se construirá con anterioridad a la depositación, los que evitarán el contacto de aguas y las desviarán hacia las cotas inferiores del proyecto, en quebradas que presentan como nivel de base de restitución el cauce del río Nevado.

Cualquier infiltración que durante la operación no sea captada por este sistema se conducirá hacia el Sistema de Control de Infiltración, descartando cualquier contaminación aguas abajo de las obras/actividades del Proyecto.

11.1.383 En el EIA del proyecto, no se aprecia un estudio de estabilidad de taludes que determinen las condiciones de equilibrio de las terrazas de las pilas durante la operación en condiciones estáticas y dinámicas. Se requiere que se presente un estudio al respecto.

Respuesta 11.1.383:

De acuerdo a lo indicado por el Titular en la respuesta a la observación 1.6.5 del presente Adenda, la pila de lixiviación provee un sistema de contención y almacenamiento estable de mineral tanto bajo condiciones de carga estáticas como sísmicas. Durante el periodo operacional de la mina, la pila de lixiviación (una vez completado el proceso de lixiviación) será cubierta con material del botadero, el que provee condiciones de estabilidad en el largo plazo para el periodo de cierre de la mina.

La estabilidad del sistema fue evaluada tanto en condiciones estáticas como sísmicas (pseudo-estáticas) para las secciones identificadas como críticas. Los análisis se basan en las propiedades de los materiales de acuerdo a campaña de investigación en terreno y ensayos de laboratorio, caracterizando el mineral, interfaz geomembrana/suelos, rellenos, suelos naturales

y lecho rocoso. En el Anexo 1.6.5 del presente Adenda, se adjunta el Análisis de Estabilidad de Taludes.

11.1.384 En el EIA del proyecto, se desconoce el comportamiento secuencial de todos los residuos masivos mineros, como también del rajo y de la pila de lixiviación, por lo que se requiere que la empresa se pronuncie al respecto.

Respuesta 11.1.384:

El Titular indica que en la réplica a la consulta 1.2.13 del presente Adenda, se adjunta el Anexo 1.2.13-1 donde se entrega una presentación con imágenes del comportamiento secuencial del rajo, botadero y pila de lixiviación, mientras que en el Anexo 1.2.13-2 se adjunta una presentación con imágenes del comportamiento secuencial del acopio de sulfuros.

11.1.385 El material particulado transportado por el viento como resultado de la excavación, trasporte, tronadura, erosión eólica, polvo proveniente de los depósitos de relaves, botaderos, caminos, las emisiones de los gases de fuentes móviles (vehículos, camiones, maquinaria pesada), las emisiones gaseosas productos de las tronaduras. Todo esto emitirá contaminantes a la atmósfera estos contaminantes son transportados en el aire y son sujetos a cambios físicos y químicos que pueden causar serios efectos en el medio ambiente, efectos directos e indirectos en las personas y en la vida silvestre. ¿Qué medidas de mitigación realizara el titular para evitar impactos en los glaciares, agua, suelo, flora, fauna, ecosistema y la Comunidad Indígena Colla del Rio Jorquera y sus Afluentes?

Respuesta 11.1.385:

Considerando los antecedentes del Capítulo 5.2.1 Línea de Base Clima, Meteorología y Calidad del Aire y del Anexo 6-C Estimación y Modelación de Emisiones, se puede aseverar que en los distintos sectores en donde se desarrollarán las actividades de construcción y operación del Proyecto, **no se generarán efectos adversos** sobre la Calidad del aire. Por lo que no se presentan medidas de mitigación. Sin embargo para la emisión de partículas debido a transporte y remoción de tierra se considera que los caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener en condiciones de humectación y compactación adecuadas.

Además como se indica en la respuesta 7.2.8 y 7.2.11, se considera la revisión periódica de la mantención de camiones respecto a gases emitidos y limitación de la velocidad de vehículos en vías de acceso internas.

Cabe destacar que CMC, en cumplimiento de la Resolución Exenta Nº14/2002, establecerá un convenio con la Dirección Regional de Vialidad para la implementación de mejoras a lo largo de la ruta a ser usada para el acceso al Proyecto y que va desde el by pass Nantoco hasta el área de Cuevitas. Las mejoras comprendidas implican el mejoramiento de la carpeta actual, con la consecuente minimización de las emisiones asociadas a resuspensión de material particulado (respuesta 7.2.8 y 7.3.1).

Para el caso de las plantas de empréstitos y de hormigón, el Titular señala en la respuesta 1.14.4 que las medidas de mitigación corresponden a:

- Uso de camiones aljibe en el área de la planta para controlar emisiones producto del uso de caminos interiores.
- La planta contará con dispositivos para minimizar la dispersión de los contaminantes.
- El material de descarte que se generé en las plantas será dispuesto en botaderos autorizados establecidos por el proyecto en cumplimiento a los planes de manejo ambiental.
- Se establecerán rutas y horarios con el contratista a cargo del transporte de los materiales requeridos por estas plantas.
- Se exigirá a los contratistas mantener en buen estado los equipos dentro de la planta así como los vehículos móviles. Así mismo se controlará la velocidad de los vehículos.

El material de rechazo de las plantas de empréstitos se dispondrá en pilas cerca de las plantas. Se humectará con agua en los alrededores las zonas de acopio y vías de circulación para controlar las emisiones de material particulado.

Con respecto a la modelación de afectaciones de glaciares y a la respuesta 6.4.8, el Titular indica que se modeló Calidad del Aire, que es la única interacción entre el Proyecto (Construcción y Operación) y los glaciares estudiados (Anexo 6-C Estimación y Modelación de Emisiones Proyecto Minero Cerro Casale).

Se estimó las depositación de partículas en los siguientes glaciares:

- Glaciar Ojos del Salado
- Glaciar Cerro/Nevado Ojos 1
- Glaciar Cerro/Nevado Ojos 2
- Glaciar Cerro 6660
- Glaciar Nevado Tres Cruces 1
- Glaciar Nevado Tres Cruces 2
- Glaciar Cerro Ermitaño
- Glaciar Peñas Blancas
- Glaciar Cerro Azufre
- Glaciar Cerro Los Patos
- Glaciar Cerro Quebrada Seca
- Glaciar Nevado – Jotabeche

11.1.386 Dado a que la instalación del concentraducto va a generar áreas para uso de botaderos, se solicita establecer las medidas para la disposición, manejo y cierre de estos desechos.

Respuesta 11.1.386:

El Titular aclara que los botaderos del concentraducto corresponden a áreas para disponer el material de excavación que no puede ser utilizado como relleno, los cuales serán trasladados hacia los botaderos del Proyecto. Se trata del mismo material existente in situ y no de materiales de otras partes ni menos de residuos.

Para este tipo de obras, se establece el compromiso de recuperar el material biológico en las obras permanentes que generan pérdidas de suelo como Botaderos y Empréstitos. En el caso del concentraducto se separara la primera capa del suelo para cubrir la zanja, tal como se ha señalado en la respuesta a observación 7.7.15 del presente Adenda.

11.1.387 En el EIA del proyecto, capítulo 7 se señala que "Para impedir la ocupación por parte de aves en sectores expuestos de almacenamiento de agua, tales como la piscina de aguas claras de sector del depósito de relaves de limpieza y la piscina de la pila de lixiviación, se implementará un sistema combinado de ahuyentadores aviarios, en base a detonaciones controladas y equipos de ultrasonido, los que serán dispuestos estratégicamente en los límites de la laguna para la no afectación de áreas mayores". Se solicita que el titular señale dónde, cómo y con qué resultados se han implementado estas medidas que evitan a las aves tomar contacto con aguas de proyectos mineros.

Respuesta 11.1.387:

Como señala el Titular en la respuesta 7.8.41, el compromiso ambiental voluntario de implementar un Sistema Ahuyentador de Aves tiene como propósito evitar la atracción de sectores expuestos de almacenamiento de agua (este compromiso fue presentado en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental en la sección 7.6.2 Fauna).

Estos sistemas se caracterizan por no contaminar en el medio ambiente y no generar efectos adversos sobre humanos, fauna y flora. Estos dispositivos de acuerdo a sus especificaciones técnicas, ha sido diseñados con sistemas auto-variables, a fin de evitar el acostumbramiento de las especies, asimismo poseen un sistema regulable de acuerdo al área a cubrir, intensidad deseada, sonidos y especies a combatir, y presentan un funcionamiento continuo y ajustable.

Cabe señalar que se realizará una permanente mantención de los sistemas de ahuyentadores y que será permanente durante la etapa de operación.

11.1.388 En el EIA del proyecto capítulo 2, página 16, con respecto al sistema de drenaje no se especifica la ubicación de los sistemas de capas de material de estéril y HDPE o si poseen distinto grosor, considerando que las obras poseen estructuras basales distintas. Para una mejor visualización del sistema y sus conexiones se solicita al titular que presente un esquema de corte longitudinal al plano donde se observe la

conexión basal de la pila de lixiviación, el botadero de estériles, depósito de relaves de limpieza, depósito de relaves convencionales, incluyendo muros, desde la parte baja hasta la máxima altitud. En el contexto de la seguridad del sistema y frente a eventuales filtraciones a las aguas subterráneas que establezcan contacto con las aguas del proyecto, cuál es la probabilidad de infiltraciones y las razones de esta ocurrencia asociadas a cada una de las obras indicadas: depósitos de relaves de limpieza, depósitos de relaves convencionales, botadero de estériles, acopio de sulfuras y/o pila de lixiviación. En este mismo contexto se solicita al titular explicitar de manera gráfica el funcionamiento del sistema y describir con mayor detalle la siguiente afirmación "El sistema de control de infiltraciones se localiza en un punto de la sección superior de la cuenca del Rio Nevado, en donde convergen todos los flujos de aguas de contacto, tanto superficiales como subterráneos. De esta manera se asegura que el sistema captará los flujos de aguas de contacto provenientes de las diferentes instalaciones del Proyecto". Al respecto, que medidas de monitoreo se establecerán para vigilar que los afloramiento de aguas subterráneas en el área del proyecto no se contacten con las aguas infiltradas de las obras del proyecto y que estás no se traspasen al flujo que se dirigirá al Río Copiapó.

Respuesta 11.1.388:

De acuerdo a la replica a la observación 1.20.11 del presente Adenda, el Titular aclara que los sistemas de drenaje son diferentes para cada obra que los contempla, ya que sus secciones (generalmente trapezoidales) pueden tener diferentes tamaños. Los drenes pueden estar revestidos con carpeta HDPE o sin esta, pueden tener en su interior una tubería perforada o no y pueden estar rellenos con diferentes materiales.

Respecto a la solicitud de presentar un esquema de corte longitudinal, se adjuntan planos de perfiles transversales para los sistemas de drenaje del depósito de relaves convencionales, depósito de relaves de limpieza, botadero de estériles y pila de lixiviación. El listado de planos es el siguiente (Planos 1.20.11):

3632-511141-OC-PLA-001	Planta, Perfil y Secciones Tipo Drenes 1 y 2 Sistema de Drenaje Muro Rougher
3632-511142-OC-PLA-001	Planta, Perfiles Drenes Principales 1 y 2 Sistema de Drenaje Depósito Cleaner 1/2
3632-511142-OC-PLA-002	Planta, Perfiles Drenes Principales 1 y 2 Sistema de Drenaje Depósito Cleaner 2/2
3632-511142-OC-PLA-003	Planta, Perfil y Cubicaciones Drenes Colectores y Transversales Sistema de Drenaje Depósito Cleaner 1/2
3632-511142-OC-PLA-004	Planta, Perfil y Cubicaciones Drenes Colectores y Transversales Sistema de Drenaje Depósito Cleaner 2/2
3632-511143-OC-PLA-001	Planta y Cubicaciones Generales Drenes Principal, Laterales 1, 2 y 3 Sistema de Drenaje bajo Depósito Estéril
3632-511143-OC-PLA-002	Secciones Tipo y Detalles Drenes Principal, Laterales 1, 2 y 3 Sistema de Drenaje bajo Depósito Estéril
3632-511143-OC-PLA-003	Perfiles Longitudinales Drenes Principal, Laterales 1, 2 y 3 Sistema de Drenaje bajo Depósito Estéril

3632-511143-OC-PLA-004	Perfile Longitudinal Dren Principal Sistema de Drenaje bajo Depósito Estéril

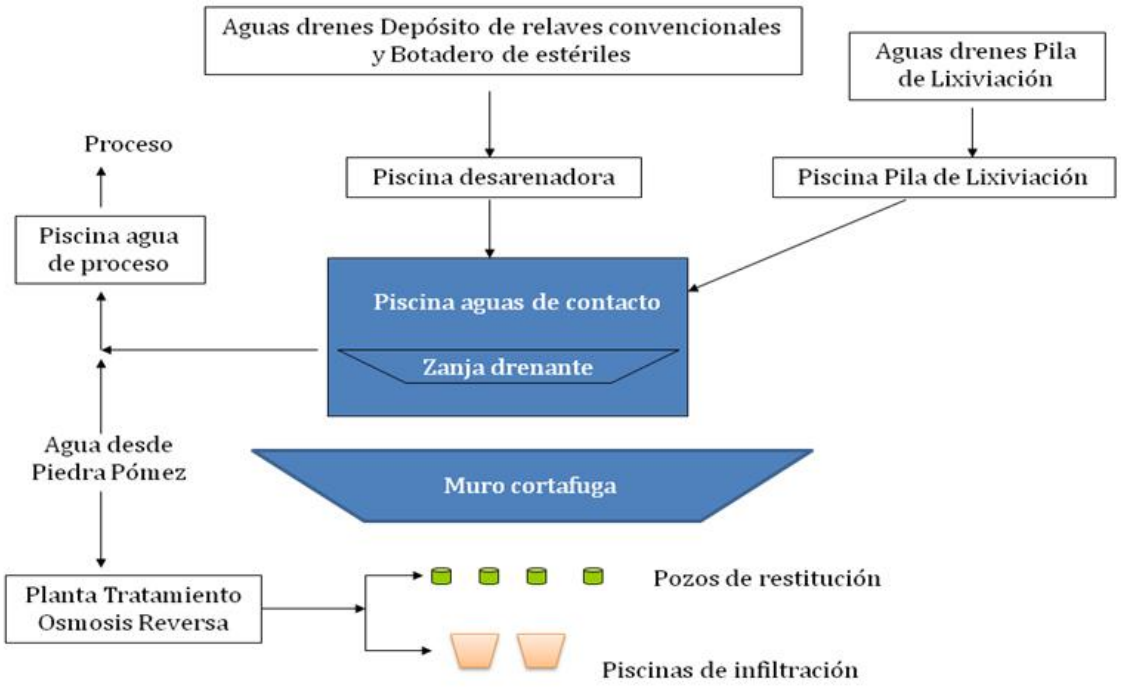
Respecto a infiltraciones a las aguas subterráneas, cabe señalar que tanto el depósito de relaves de limpieza como la pila de lixiviación contarán con sistemas de revestimiento para evitar las infiltraciones a los sistemas de drenaje.

El sistema de drenaje del depósito de relaves de limpieza contará con un sistema de monitoreo de la calidad de las aguas. En caso de no detectar presencia de aguas de contacto o infiltraciones, estas aguas subterráneas serán conducidas e incorporadas en el aluvial aguas abajo del muro de confinamiento. En caso que si se detecten aguas de contacto, las aguas serán captadas y bombeadas de vuelta al depósito.

Por otra parte, los sistemas de drenaje del muro de confinamiento del depósito de relaves convencionales y del botadero de estériles, están orientados a captar tanto aguas subterráneas como infiltraciones, ya que estos flujos son conducidos al Sistema de Control de Infiltraciones para ser recirculados a la planta de procesamiento.

El funcionamiento del Sistema de Control de Infiltraciones puede ser graficado de la siguiente manera:

Figura 11-82. Funcionamiento Sistema de Control de Infiltraciones



Respecto a la afirmación que se cita, en particular respecto a que el sistema de control de infiltraciones se localiza en un punto de la sección superior de la cuenca del Rio Nevado, en donde convergen todos los flujos de aguas de contacto, tanto superficiales como subterráneos,

cabe señalar que esto se explica en base al régimen del flujo de agua subterránea interpretado en base a los estudios hidrogeológicos realizados por el Titular. Adicionalmente, esta afirmación se refiere a que el sistema de control de infiltraciones contará con un muro cortafuga que se construirá a lo ancho del valle y se profundizará hasta la roca basal. De este modo, los flujos de aguas de contacto provenientes de las diferentes instalaciones del Proyecto, serán interceptados por este muro para ser recirculados a la planta de procesamiento y así también impedirá el paso de estos flujos hacia aguas abajo de las instalaciones del Proyecto.

11.1.389 En el EIA del proyecto punto 5.6.2.5.1, en referencia a la fase de cierre, se indica el Sector de Piedra Pómez unas nuevas obras para el manejo del acuífero, como una planta de osmosis inversa (estaría ubicada en el área de la estación de bombeo), la salmuera generada por esta planta de osmosis se acumulara en piscinas de emergencia y se manejara en áreas de evaporación. No se señala por parte del EIA del proyecto la ubicación de estas áreas de evaporación, tampoco la superficie ocupada el material utilizado y el destino final de la sal.

Respuesta 11.1.389:

En concordancia con la respuesta a la observación 1.11.8, el Titular señala que la Fase 2 de Manejo del Acuífero de Piedra Pómez requiere del uso de aguas de Barrancas Blancas para su reinyección en sectores localizados en el límite entre Piedra Pómez y río Lamas. Sólo en el caso de ser necesario, lo que dependerá del punto específico de inyección y de los pozos que finalmente se bombee para procurar el agua necesaria para la reinyección, se requerirá de la instalación de una planta de tratamiento para ajustar la calidad del agua a los estándares de línea base de las aguas subterráneas de las zonas de recarga.

La estimación preliminar señala que se necesita extraer 110 l/s de aguas subterráneas que luego del su tratamiento, producirá un descarte de 30 l/s que será conducido a una piscina de almacenamiento (con capacidad estimada de 9.234 m^3) y luego a una zona de evaporación.

Las tasas de evaporación en el área alcanza un orden de 1.000 mm/año, cálculos que se incluyen en el Capítulo 15 del EIA (3,6 mm/día en promedio), lo que indica la necesidad de disponer de cerca de 1 Km^2 de área para evaporación. La sal que resulte de este proceso será conducida a depósitos de residuos autorizados para su disposición final.

Para el caso, en el Plano 1.11.8 del presente Adenda, se detalla la ubicación y superficie de esta área de evaporación.

11.1.390 En el EIA del proyecto, no se especifica cómo se dará cumplimiento a la normativa del SAG en relación a como debe ser los materiales de embalajes utilizados en el transporte, esto para evitar la invasión, alteración y destrucción de la flora y fauna, producto de especies que tiene por hábitat esos embalajes.

Respuesta 11.1.390:

En la respuesta 2.19.1, el Titular aclara que el cumplimiento de la Resolución Exenta N° 1.826/1994 del SAG, la cual establece que las maderas de embalaje, utilizadas en el transporte de cualquier mercadería que ingrese al país, deberán encontrarse libres de corteza, de insectos, y de daños producidos por éstos, con el objeto de reducir el riesgo de plagas cuarentenarias de las maderas de embalajes, se deja expuesto en el Adenda 1 de Aldebarán, de acuerdo a la pregunta 7.15, donde se señala y responde lo siguiente:

11.1.391 En el EIA del proyecto, no se define la estación en que ocurren las pariciones, y el período de lactancia correspondiente del plan de rescate y relocalización de los diferentes animales que componen la fauna, al definir la época de captura de ejemplares, es necesario considerar estas variables.

Respuesta 11.1.391:

Cabe señalar que el Titular considerará las épocas de parición y lactancia de las especies a relocalizar, debido al riesgo que conlleva manipular estos animales durante la época de crianza. Como se señala en la respuesta 3.13.5, dicho período ocurre en primavera (entre octubre y diciembre).

11.1.392 En el EIA del proyecto, no se informa respecto de la línea base de flora y vegetación, la descripción detallada de los sectores de vega que serán atravesados por ductos y caminos, tampoco se observan descripciones de las características de la intervención en términos de ancho y profundidad, que permitan evaluar el impacto de la alteración del suministro hídrico a las zonas contiguas.

Respuesta 11.1.392:

Como responde el Titular en la pregunta 6.6.6, los sectores de vegas que serán intervenidos por ductos y caminos se detallan y evalúan en el Capítulo 6 del presente estudio en evaluación.

Con respecto a la intervención, en la evaluación de este componente se utilizó el concepto de envolvente, que suma las zonas con pérdida efectiva total (por superposición con el plano de la obra/actividad) a las zonas de alteración por movimiento de maquinaria para su construcción, habilitación de caminos, etc.

11.1.393 En el EIA del proyecto, no se precisa el motivo por el cual los datos obtenidos en los monitoreos de fauna del 2009 y 2010, solo fueron utilizados para determinar la riqueza de especies.

Respuesta 11.1.393:

Como señala el Titular en la pregunta 6.6.4, el trabajo de Línea de Base se efectuó en dos etapas, una primera orientada a la caracterización general del área de estudio, reconociendo las obras, y los ambientes correspondientes y la riqueza de especies registrada, y una segunda etapa de carácter más cuantitativo donde adicionalmente se registró la abundancia por taxa y por ambiente, dependiendo del grupo taxonómico y hábitat en particular.

Los datos de otoño 2009 y verano 2010 no fueron utilizados para estimar densidades debido a las diferencias en la metodología de muestreo usada al inicio de los estudios de prefactibilidad, y la definición final del proyecto cuando se intensificó el esfuerzo de muestreo, donde los puntos de muestreo no necesariamente coincidirían con la configuración posterior del proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, fueron considerados en la Línea Base de Fauna Terrestre Vertebrados (Capítulo 5 Línea de Base Ambiental sección 5.3.1 del EIA "*Optimización Proyecto Minero Cerro Casale")* pues permiten describir los ambientes de fauna presentes a lo largo del área de emplazamiento.

11.1.394 En el EIA del proyecto, en relación a la línea base de material particulado sedimentable (MPS), no se indica el origen del material particulado medido en aquellas estaciones en que se supera la norma de referencia. Se considera necesario conocer el origen del material particulado determinado en dichas estaciones, a objeto de determinar la existencia de condiciones locales que pudieran incrementar considerablemente las emisiones de MPS modeladas para el proyecto.

Respuesta 11.1.394:

Como señala el Titular en la respuesta 5.3.1, el parámetro de Calidad del Aire MPS superó la norma de referencia como concentración media aritmética mensual (150 mg/m^{2}día), en al menos un mes, en todas los sectores y puntos de muestreos identificados en el Capítulo 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire del EIA, dentro del período de Septiembre 2009 a Agosto 2010.

También se superó la norma de referencia como concentración media anual (100 mg/m^{2}día) en algunos sectores y puntos de muestreos identificados en el EIA para el mismo período. No se superó en las estaciones Río Valle Ancho y Laguna del Negro Francisco, correspondiente al Sector Corredor Piedra Pómez – Cuenca Río Nevado, Estación Río La Gallina, correspondiente al Sector Cuenca Río Nevado y Estación Nevado Jotabeche, correspondiente al Sector Cuenca Río Nevado.

Para las estaciones que superaron la concentración media anual, el origen del MPS obtenido corresponde a la suspensión del material particulado propio del estrato superior de los suelos, el que se suspende producto de factores antropogénicos, como el tránsito de vehículos y actividades locales, agrícolas y ganaderas propias del sector, así como también producto de factores naturales, como la influencia del viento, baja humedad, erosión de suelos y la escasa vegetación, lo que facilita el levantamiento del material particulado de diámetro sedimentable.

En tanto en las estaciones que no se superó la concentración media anual, se puede concluir que son estaciones que no están cerca de áreas que presenten actividades humanas, como por ejemplo Nevado Jotabeche y Estación La Gallina. Sin embargo, en estas estaciones se observó la superación de la norma de referencia mensual, lo que está asociado a factores naturales, en especial, el aumento de la intensidad del viento y la baja humedad.

A continuación se presenta un resumen por sector, de acuerdo a lo definido en el Capítulo 5.2.1 Clima, Meteorología y Calidad del Aire del EIA, del origen probable del MPS registrado en las estaciones.

a) Sectores Piedra Pómez (Campo de pozos), Sector Corredor La Coipa - Piedra Pómez (LAT La Coipa-Piedra Pómez), Maricunga y Laguna Verde.

Estación: Paso Fronterizo.

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del lugar de emplazamiento, tránsito de vehículos pesados y livianos por paso fronterizo y acceso a otros proyectos mineros.

b) Sectores Corredor Cardones – Cuenca Río Nevado (LAT Cardones-Cuenca Río Nevado) y Corredor Cuenca Río Nevado – Punta Padrones (Concentraducto).

Estaciones: La Guardia 1, La Guardia 2, La Guardia 3 (AL5), Finca Los Herreras, Finca Los Salinas y Minera Refugio.

Origen MPS: tránsito de vehículos livianos y pesados hacia faenas mineras locales. Tránsito de vehículos livianos asociados a actividades agrícolas. Actividad agrícola ganadera propia del sector Colla.

c) Sector Corredor Piedra Pómez - Cuenca Río Nevado (Acueducto).

Estaciones: Barros Negros, Río Valle Ancho y Laguna Negro Francisco.

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del área, tránsito de vehículos livianos y pesados para acceso a minera del sector.

d) Sector Cuenca Río Nevado

Estación: Río La Gallina (AL1).

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del área.

Estación: Planta Mina (AL-2).

Origen MPS: condiciones Meteorológicas propias del área, tránsito de vehículos livianos por actividades del proyecto minero CMC.

Estaciones: Jotabeche y Campamento (AL4)

Origen MPS: condiciones meteorológicas propias del área.

11.1.395 El EIA numeral 6.2.5.2.1 letra a y letra b, cuantifica en porcentajes y no en hectáreas el área de estudio, la totalidad de la vegetación que se verá afectada, diferenciándola

por obras lineales y no lineales. Lo anterior debido a que no concuerdan los valores entregados en el.

Respuesta 11.1.395:

Como señala el Titular en la pregunta 6.6.4, a continuación se presenta en superficie la totalidad de vegetación intervenida por las obras del Proyecto, diferenciándola por obras lineales y no lineales.

Tabla 11-61. Superficie total de vegetación intervenida por tipo de obra.

Sector	Tipo Obra	Superficies intervenida Vegetación
Acueducto	Areal	59,06
	Lineal	172,68
Total Acueducto		**231,74**
Casale	Areal	832,45
	Lineal	79,72
Total Casale		**912,18**
Concentraducto	Areal	117,30
	Lineal	299,07
Total Concentraducto		**416,37**
LAT Cardones - Casale	Areal	62,66
	Lineal	55,28
Total LAT Cardones - Casale		**117,94**
LAT Cardones - Concentraducto Andino	Areal	58,70
	Lineal	179,08
Total LAT Cardones - Concentraducto Andino		**237,78**
LAT La Coipa	Areal	23,79
	Lineal	14,75
Total LAT La Coipa		**38,53**
Puerto	Areal	12,17
	Lineal	46,36
Total Puerto		**58,53**
Total general		**2.013,06**

11.1.396 En el EIA del proyecto, se deberá reevaluar la calificación del impacto del ruido sobre la fauna nativa específicamente para el área aledaña al aeródromo, debido a que en su evaluación sólo consideró el efecto sobre la pérdida auditiva, y no los efectos fisiológicos asociados a la tensión a que se someten los individuos, que presenta efectos cuando existen reacciones inadecuadas que los desgastan, como por ejemplo huir de un ruido que no representa amenaza, y efectos en el comportamiento cuando el ruido se convierte en una intrusión desagradable en su hábitat, efectos descritos en el anexo 6A de línea base. Lo expuesto, y atendiendo a que el impacto del ruido ocurrirá diariamente, permite considerar que el impacto no es reversible.

Respuesta 11.1.396:

Como el Titular también señala en la respuesta 6.7.2: de acuerdo a bibliografía especializada (*The Effects of Aircraft Operations on Passerine Reproduction - Don Hunsaker II, Ph.D*.), los efectos secundarios de la tensión (stress) son muy complejos de medir en la naturaleza por ser procedimientos altamente intrusivos, que pueden afectar aún más la fauna. Bajo esta premisa y considerando que las operaciones se llevaran a cabo de manera diaria, es que se realizará la reubicación de la fauna que se encuentre en los sectores al interior de la curva de 85 dB a lugares adecuados y determinados por los especialistas de fauna.

En cuanto a los posibles efectos en huir de ruido que no representan amenaza, según bibliografía especializada (An overview of Studies to Assess the Effects of Military Aircraft Training Activities on aterfowl at Piney Island, North Carolina - Fleming, Dubovsky, Collazo, Temple, Conomy), las observaciones en aves sugieren que estas se adecuan rápidamente a eventos de este tipo. Esto se comprobó mediante la observación en la isla Piney de Carolina del Norte, Estados Unidos y por estudios experimentales diseñados para examinar los patrones de actividad y pulso de los individuos expuestos a niveles de ruido simulados de aeronaves.

También es importante mencionar que los efectos del ruido pueden converger con otras variables, como clima, depredadores de la zona o calidad del sector habitado como por ejemplo acceso al agua, que pueden variar año a año.

De acuerdo a otro autor (Marler, 1973), las aves; muchas de las cuales tienen umbrales de audición similares a los de los humanos; se ha demostrado que incurren en pérdida auditiva debido a niveles de ruido de entre 95 a 100 dB, como también se estableció que estableció que para asustar a aves de forma a que abandonan el área era necesario generar un nivel de ruido de 85 dB medidos en el oído del ave.

11.1.397 En el EIA del proyecto, no se indica que tipos de aeronaves recibirá el aeródromo, dado que la medición del efecto del ruido sobre la fauna nativa debe evaluarse en la condición más desfavorable.

Respuesta 11.1.397

El tipo de aeronave corresponde a un avión turbo hélice con capacidad de aterrizaje en altura De acuerdo a lo indicado en la respuesta a la observación 5.9.9, el Titular señala que el diseño de la pista del aeródromo ha cumplido los criterios de diseño para la operación de una aeronave en condiciones de alta montaña.

11.1.398 En el EIA del proyecto, no se visualiza si se han considerado medidas disuasivas o de ahuyentamiento de aves producto del riesgo de colisiones de avifauna con aviones.

Respuesta 11.1.398:

Para evitar el riesgo de colisión de las aves en el sector del aeródromo, se utilizaran elementos como los recomendados por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) en aeródromos en Chile, implementando estructuras visuales: como los espantapájaros inflables o metálicos[89] (ver Figura 11-83). Estos artificios pueden tener menor eficacia que los artificios sonoros en algunas clases de aves, pero son efectivos para un amplio tipo de avifauna (Estudio de AMB 2004[90]) y de menor stress que los elementos sonoros.

Figura 11-83. Artificios visuales (espantapájaros metálicos) en el perímetro de aeródromos



11.1.399 En el EIA del proyecto, no se visualiza alguna evaluación del impacto del funcionamiento del relleno sanitario sobre la avifauna del sector (cambios alimenticios).

Respuesta 11.1.399:

De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la observación 6.7.5, el Titular aclara que el impacto ha sido evaluado en el Capítulo 6 del EIA. De esta forma en la componente fauna se evaluó el impacto: *Afectación de hábitat para fauna (FA1)* determinándose luego, que entre otras medidas planteadas, se apunta a los cambios alimenticios De igual forma en la sección 7.2.2.1, letra c) del Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental del EIA, se presentan las siguientes medidas de mitigación:

[89] DGAC 2004. Plan Nacional De Manejo Fauna en Ap/Ad de Chile. Segunda Reunión Comité Regional Car/Sam De Prevención Del Peligro Aviario. Lima

[90] Fuente: Estudio Fauna Silvestre AMB, Universidad Católica de Temuco de Chile, Junio 2004

- Se implementarán contenedores cerrados para la disposición temporal de desechos, especialmente de alimentos provenientes de casinos. Esto debido a que estos desechos representan un alimento para la fauna (roedores exóticos, aves carroñeras y zorros), lo que implica una alteración en la fauna y un riesgo sanitario.
- Se prohibirá al personal alimentar a fauna silvestre cercana a los frentes de trabajos y áreas del Proyecto, de manera de no modificar su estado natural.
- Como parte del programa de inducción a los trabajadores, durante la fase de construcción y operación se implementará un sistema de charlas periódicas que apuntarán a sensibilizar a los trabajadores respecto del tipo, características y valor de la fauna silvestre existente en el área del Proyecto. También se reforzarán aspectos relacionados al cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos asociados al medio biológico (fauna, flora y vegetación). La charla de capacitación será impartida por un profesional con conocimientos sobre la materia y se entregarán cartillas educativas que quede en posesión de los trabajadores.

Adicionalmente, en el manejo del relleno sanitario de residuos domiciliarios, el Proyecto considera las siguientes medidas para evitar que las aves accedan a los residuos domésticos y puedan tomar contacto con productos en mal estado o adquirir enfermedades que puedan afectar a sus poblaciones:

La recogida de la fracción orgánica será diaria y su destino el relleno sanitario para residuos sólidos domiciliarios.

El relleno sanitario de residuos domésticos operará mediante un sistema de celdas que se rellenarán secuencialmente, lo cual implica que solo habrá una celda en operación la que tendrá una cobertura diaria de 15 cm de suelo para la celda en operación.

Así también, la operación del relleno sanitario cumplirá con los requerimientos indicados en el D.S. Nº 189 el cual Aprueba Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios, tales como:

- El material de cobertura, su colocación y compactación, generarán, un coeficiente de conductividad hidráulica no mayor de 10-4 cm/s.
- No se removerá la cobertura diaria, manteniendo en todo momento su espesor mínimo.

11.1.400 En el EIA del proyecto, no se indica el tipo de material con la que construirá el cerco perimetral del camino de acceso a la planta de procesamiento.

Respuesta 11.1.400:

El Titular aclara que el cerco perimetral del camino de acceso desde el campamento a la planta de procesamiento será de alambre galvanizado de 7 hebras sin púas y de acuerdo al estándar de la Dirección de Vialidad, cuya materialidad se indica en el Plano 7.8.2 del presente Adenda, conforme a lo requerido por la Comunidad Colla de río Jorquera y sus Afluentes.

11.1.401 En el EIA del proyecto, no se visualiza el tiempo que se considerará como máximo permitido en las medidas para minimizar la obstrucción del paso de la fauna terrestre durante la construcción de ductos, esta señala que la zanja se dejará abierta el menor tiempo posible entre excavación y el tapado.

Respuesta 11.1.401:

De acuerdo a lo indicado en la respuesta a la consulta 7.8.10 del presente Adenda, el Titular especifica que el tiempo de permanencia de abertura de la zanja depende de las siguientes condiciones:

- Condición geográfica
- Condiciones pluviométricas
- Sensibilidad socioambiental

Para el caso del acueducto, que se emplaza en una zona desértica con reducidas precipitaciones y de prácticamente nula afectación a comunidades, el tiempo de exposición de la zanja será de alrededor de 30 días, sin que ello signifique un riesgo hacia las personas.

Con respecto al concentraducto, la situación es similar, a excepción de aquellos sectores cercanos a comunidades indígenas y sectores cercanos a centros poblados. En estos casos se podrá reducir el tiempo de exposición de la zanja abierta y para ello se requerirá una coordinación con las autoridades o representantes de las comunidades para llegar a una situación de compromiso.

A intervalos regulares cada 250 metros, se dispondrán lugares de paso para la fauna silvestre.

Se debe aclarar que no se considera cercado, si no que hacia un costado de la zanja se encontrará el material propio de la excavación y hacia el otro se protegerá con bloques de plástico removible del tipo “New Jersey”.

11.1.402 En el EIA del proyecto, no se asumen como impactos las colisiones de aves con el tendido eléctrico y por lo mismo no se plantean medidas de mitigación. Este impacto debería ser reevaluado en sectores cercanos a humedales que puedan interferir con rutas de vuelo de aves.

Respuesta 11.1.402:

El Titular señala que de acuerdo a lo indicado en la respuesta a pregunta 6.7.7 del presente Adenda, aun cuando no existe información respecto a movimientos migratorios o de transito de aves en la Región, es posible dilucidar las áreas sensibles asociadas a las obras de líneas eléctricas, ya que es sabido que los movimientos diarios o estacionales de la avifauna ocurren usualmente siguiendo hitos geográficos del paisaje, tales como ríos o quebradas. En el caso del paisaje natural donde se emplaza la LAT Cardones, la línea eléctrica va relativamente paralela a las quebradas o cursos de aguas y no existen humedales de gran extensión en el área del

trazado, por lo cual la probabilidad de interacción de aves-línea eléctrica es baja. Sin embargo, para el caso de la LAT La Coipa, un tramo se encuentra al norte del salar de Maricunga que representa un hito importante para la fauna en la época estival.

Para el caso del tránsito de aves en el altiplano, solamente existen estudios de anillamientos de flamencos, conociendo que se concentran en lagunas y salares de las I y II regiones. Sin embargo, estos estudios relacionan las rutas con el movimiento entre las lagunas altiplánicas que utilizan en verano (principalmente Chile y Bolivia) hacia zonas templadas en invierno (Perú y Argentina). Por otra parte, el programa de anillado de flamencos nacidos en el Salar de Atacama, Chile, y en laguna Colorada, Bolivia, muestran reavistamientos tan distantes como la costa peruana en Paracas y por el sur la zona central de Argentina, incluyendo más de 10 sitios en el altiplano boliviano y argentino (Rocha y Rodríguez 2006). Por lo que no se puede acotar a una zona precisa el tránsito de estas aves, pero al menos se puede predecir una mayor probabilidad de movimiento de aves de norte a sur (o viceversa).

Por lo anterior, el Titular se compromete a realizar censos de aves mensuales entre los meses de Octubre y Marzo (periodo estimado de uso de las lagunas altiplánicas por la avifauna) en las Lagunas de Santa Rosa y Salar de Maricunga y recorridos bajo la línea eléctrica durante la construcción hasta los dos primeros años de operación de la línea eléctrica. Entregando reportes de fin de temporada a CONAF.

Respecto a los riesgos de colisión, el Titular propone utilizar en la LAT La Coipa dispositivos de uso internacional que reducen la incidencia de colisiones de manera significativa. De acuerdo a ensayos desarrollados en Europa los llamadas “espirales espantapájaros” o “tiras negras” (Figura 11-84) son los que reducen en mayor porcentaje la frecuencia de vuelo entre líneas y las colisiones de las especies de avifauna (“Red Eléctrica de España”[91]).

Sin embargo, para el caso de las electrocuciones cabe recordar que para que se produzca un episodio de electrocución, es necesario hacer contacto con dos conductores (cables energizados) simultáneamente o con un conductor y alguna superficie conectada a tierra. Esto puede ocurrir cuando aves de gran tamaño extienden sus alas al aterrizar o elevarse en una torre. La distancia mínima recomendada entre conductores es de 1,5 m y en el caso de la línea eléctrica proyectada, la separación mínima entre conductores será de aproximadamente 4 metros (ver Figura 11-85 y Figura 11-86), distancia mucho mayor que la envergadura alar de las aves presentes en el área del Proyecto. Las características de estos dispositivos se presentan en la siguiente figura:

[91] Red Eléctrica y la avifauna: 15 años de investigación aplicada. 2005. Red Eléctrica de España S.A. EPES Artes Gráficas. Pp. 35.

Figura 11-84. Dispositivos de uso internacional en tendidos eléctricos

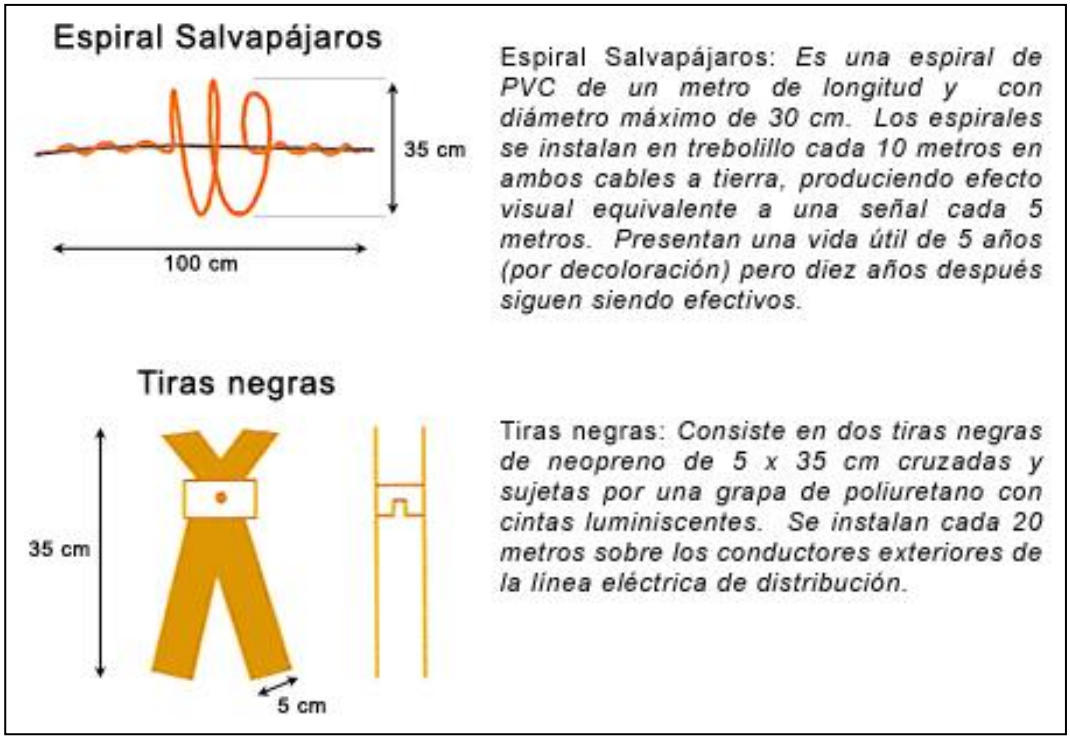


Figura 11-85. Diagrama torre LAT Cardones y distancia entre conductores.

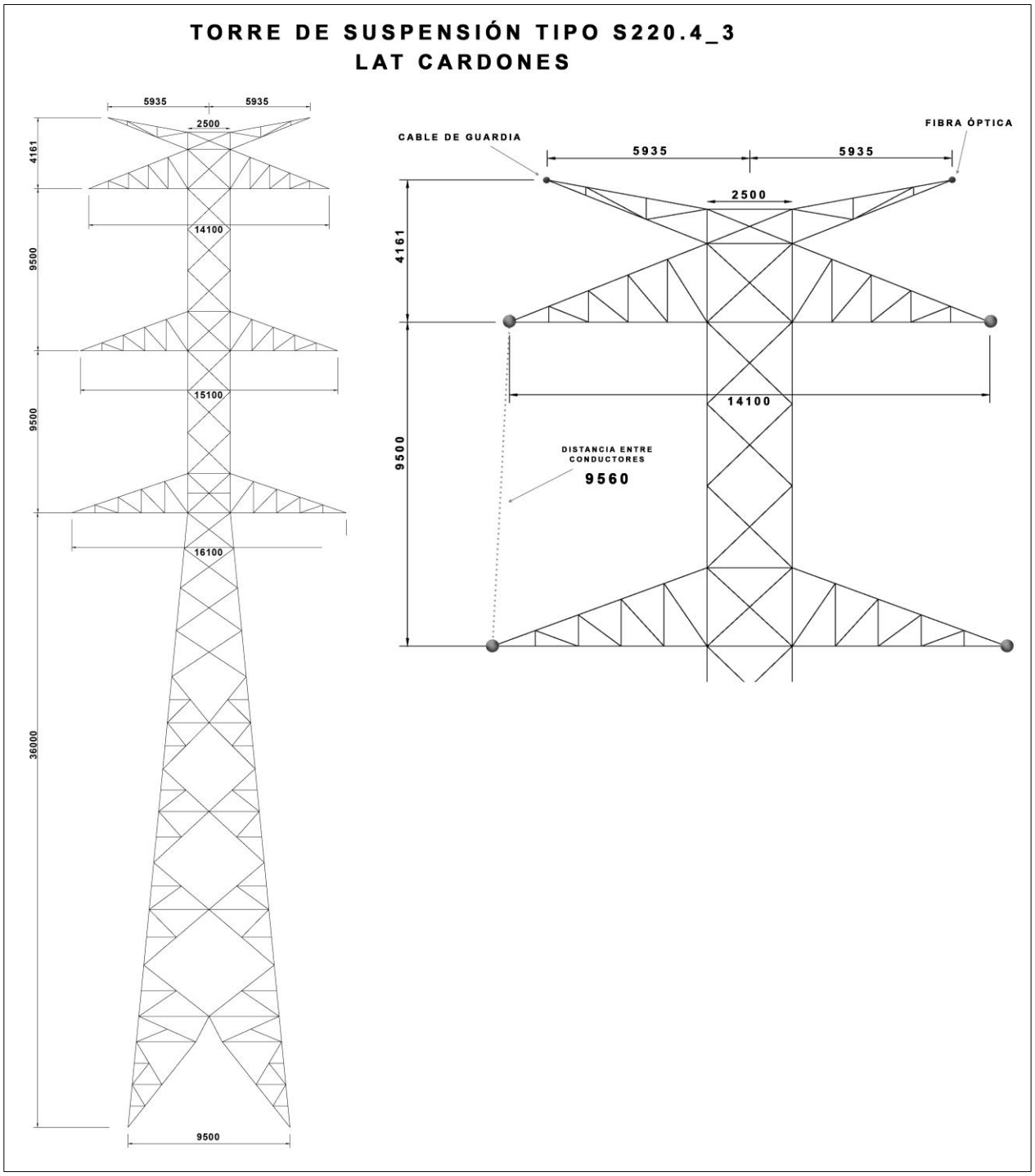
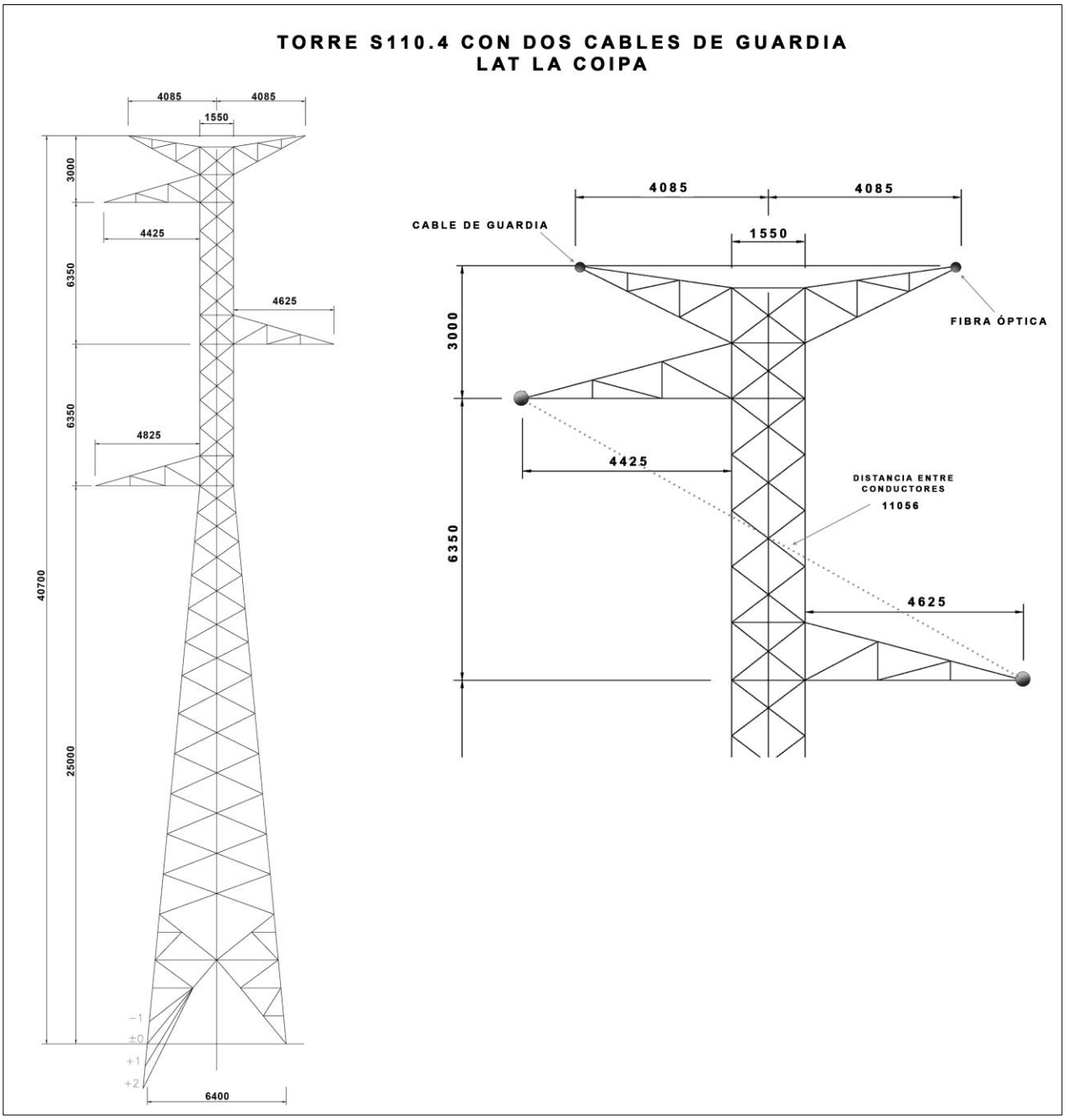


Figura 11-86. Diagrama torre LAT La Coipa y distancia entre conductores.



11.1.403 Para la medida de compensación recuperación de cubierta vegetal, semilleo y enriquecimiento de cobertura de herbáceas el titular debe proponer una alternativa para la especie Festuca desertícola, considerando que es una especie propia de humedales y que no basta el traslado de la cubierta de suelo vegetal sino que debe considerar el restablecimiento de suministro hídrico natural. Adicionalmente el titular debe entregar en el proceso de evaluación las áreas en las que se relocalizará las estructuras vegetativas y semillas que serán relocalizadas, describiendo los indicadores de éxito de la medida.

Respuesta 11.1.403:

El Titular reitera lo indicado en la replica a la observación 7.9.12 del presente Adenda, donde se indica que en consideración a lo planteado por la Autoridad Ambiental no se realizarán las actividades propuestas inicialmente para esta especie en particular. Alternativamente, se compensará con la protección de vegas en el área del río la Gallina, de acuerdo a lo definido en la respuesta a la observación 4.2.4 de la misma Adenda donde se señala lo siguiente:

Las vegas serán compensadas con la protección de las vegas existentes en el área del río La Gallina, al interior de la zona propuesta para protección. Las vegas impactadas por el Proyecto corresponden a 21,28 (21,3) Ha y serán compensadas mediante la ejecución de un programa de protección y gestión de vegas al interior del área protegida de la Gallina, de un total de aproximadamente 59 Ha, de las cuales 47 Ha corresponden a vegas densas y poco densas (es decir coberturas entre el 50 y 90%) consideradas por la comunidad científica (Libro Rojo de los Sitios Prioritarios de la Región de Atacama) como paleorefugio, asegurando la calidad de la compensación ofrecida.

Con respecto al área de manejo de la Gallina, en forma complementaria a lo expuesto en el Capítulo 7 del EIA, a continuación se presenta los siguientes aspectos claves en el desarrollo de la figura que finalmente tendrá esta zona.

Para estos efectos es necesario contar con una instancia en que se coordinen todos los servicios con competencia en esta iniciativa para determinar, entre otros, las siguientes características del área:

Definición de tipología de área protegida: A la fecha distintos servicios proponen soluciones dispares para asegurar la condición que permita preservar esta área en el futuro (zona de interés científico, Área Protegida Privada, Santuario de la Naturaleza, etc.).

Definición de tipos de tenencia de tierras: CMC propone adquirir los terrenos necesarios de los ambientes de protección, pero además se propone desarrollar un trabajo conjunto con Bienes Nacionales para asegurar zonas de amortiguación en los límites para prevenir efectos sobre los ambientes sujetos a protección.

Definición de límites finales: Se pretende en conjunto con los servicios competentes y sobre la propuesta de CMC presentada en el Capítulo 7, delimitar finalmente los objetos de estudio y las zonas de protección, tomando en cuenta observaciones y solicitudes transversales en el presente Adenda.

Definición de Plan de Manejo y proyectos a ejecutar: CMC presentará para discusión y análisis un primer Plan de Manejo Integral del área del río La Gallina, que conjugue todas las materias tratadas con anterioridad e indique claramente los proyectos asociados e infraestructura necesaria, los que deberán ser discutidos por los servicios en mesas conjuntas para generar el plan de manejo definitivo. Nuestra propuesta de proyectos y lineamientos de

investigación ya forma parte del capítulo 7 de EIA (punto 7.6.5.11). Específicamente, en él se incluye lo siguiente:

- Estudio diagnóstico de los componentes ambientales presentes, incluyendo activos y pasivos en áreas de biología terrestre y acuática, arqueología y antropología. (Construcción)
- Plantación asociada a las obligaciones del Plan de Trabajo de Formaciones Xerofíticas.(Operación)
- Relocalización de especies de flora en categoría de conservación (Construcción)
- Relocalización de especies de fauna en categoría de conservación(Construcción)
- Zonificación y Plan de Manejo del Área Protegida. (Construcción)
- Seguimientos sobre especies xerofitas plantadas (Operación)
- Seguimiento de fauna relocalizada (Operación)
- Seguimiento de flora relocalizada(Operación)
- Seguimiento de poblaciones de guanacos incluyendo demografía y ecología (Operación)
- Seguimiento de carnívoros (Operación)
- Seguimiento de biodiversidad (Operación)
- Seguimiento limnológico y vegetacional de vegas (Operación)

Cronograma de ejecución de obras/actividades: se fijará en virtud del avance del Proyecto y las actividades propuestas en los territorios con vocaciones asignadas por el Plan de Manejo.

Se propone contar con el diseño definitivo del área protegida, incluyendo todos los puntos anteriormente mencionados a más tardar al término del primer año luego de haber obtenido una resolución aprobatoria (de ser así) del presente Proyecto, fecha en la cual comenzará a regir el cronograma de acciones previamente acordado con las autoridades que asegurará, finalmente, la sostenibilidad en el tiempo y le conferirá el mayor valor agregado posible a esta zona propuesta para protección.

La caracterización ambiental del área de protección se detalla en el Anexo 4.2.4 “Línea de Base Área de Protección” del presente Adenda.

11.1.404 En el EIA del proyecto se señala en relación a la medida de limitación de áreas de intervención que “Los nuevos caminos internos de acceso a frentes de trabajo que requiera el proyecto, serán definidos previamente al inicio de la fase de construcción”. Se requiere que dichos caminos deben ser incluidos en la etapa de evaluación ambiental.

Respuesta 11.1.404:

Respecto a esta observación el Titular responde en la pregunta 7.7.9 que los caminos de acceso a los frentes de trabajo del concentraducto, y acueducto y los caminos de acceso a la faja de servidumbre de las LAT´s, ya han sido evaluados en el presente EIA.

11.1.405 Existe en el EIA del proyecto, una confusión en relación a la duración del seguimiento de algunas especies pues, en el capítulo 7 se señalan 5 años y en capítulo 8 se señalan 10 años, se requiere aclarar y fundamentar esta situación que avale los períodos señalados.

Respuesta 11.1.405:

El Titular aclara que efectivamente se aprecia una diferencia entre la duración del Plan de Seguimiento para el Guanaco (*Lama guanicoe*), ya que en el Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental se indica una duración de 5 años, mientras que en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental el mismo Plan de seguimiento señala una duración de 10 años.

Al respecto el Titular aclara que si bien el dato es diferente, debe primar la propuesta presentada en el Capítulo 8 Plan de Seguimiento Ambiental que corresponde al documento específico que trata las propuestas de planes de seguimiento y monitoreo, sin perjuicio de las modificaciones que la Autoridad Ambiental estime pertinente realizar en la Resolución de Calificación Ambiental.

11.1.406 El EIA del proyecto, deberá entregar información más detallada de aguas subterráneas, profundidad y su sentido de flujo, además de la correspondiente estratigrafía específicamente en los sectores en los que se ubican las principales instalaciones de la faena minera, tales como rajo, depósitos de residuos mineros masivos(ripios de lixiviación, botaderos), acopio de sulfuros. Ello de manera de poder verificar si el sistema de drenaje y el de monitoreo son adecuados a las condiciones en estos sectores.

Respuesta 11.1.406:

En el Anexo 5.4.9 “Descripción Hidrogeológica Área Casale” del presente Adenda, se entrega la información hidrogeológica requerida para los sectores en que se ubican las principales instalaciones de la faena minera.

11.1.407 En el EIA del proyecto, existe un punto que se Titula Ruido y Vibraciones y solo se encontró la variable ruido evaluada, por lo que se solicita evaluar la variable Vibraciones para el Proyecto.

Respuesta 11.1.407:

En el EIA en el Anexo 6-A Línea de Base – Predicción – Evaluación de Niveles de Presión Sonora y Vibraciones está el capítulo 7 que presenta la Evaluación de Resultados Vibraciones. A continuación se transcribe la evaluación:

Etapa de Construcción

Maquinarias

De acuerdo al criterio de la FTA para vibraciones generadas por maquinaria pesada durante la etapa de construcción, el máximo recomendado de Lv es 90 VdB para estructuras sensibles o edificios históricos. Cabe destacar que con este criterio, se usa el límite más restrictivo de la norma.

Tabla 11-62. Evaluación de los niveles de vibración generados por maquinaria de construcción.

PUNTO	LV [VDB]	CRITERIO FTA	EVALUACIÓN
V-A	65,3	90	***Cumple***
V-1	49,9	90	Cumple
V-2	37,7	90	Cumple
V-3	28,0	90	Cumple
V-4	41,6	90	Cumple
V-5	40,3	90	Cumple
V-6	33,6	90	Cumple
V-7	28,8	90	Cumple
V-8	29,1	90	Cumple
V-9	61,0	90	Cumple
V-10	69,9	90	Cumple
V-11	29,9	90	Cumple
V-12	55,5	90	Cumple
V-13	50,7	90	Cumple
V-14	48,1	90	Cumple
V-15	38,8	90	Cumple
V-16	34,5	90	Cumple
V-17	34,8	90	Cumple
V-18	53,3	90	Cumple
V-19	55,9	90	Cumple
V-20	63,3	90	Cumple
V-21	30,3	90	Cumple
V-22	27,9	90	Cumple
V-23	28,9	90	Cumple
V-24	40,8	90	Cumple
V-25	41,1	90	Cumple
V-26	49,0	90	Cumple
V-27	45,9	90	Cumple

PUNTO	LV [VDB]	CRITERIO FTA	EVALUACIÓN
V-28	51,9	90	Cumple
V-29	46,9	90	Cumple
V-30	58,7	90	Cumple
V-31	31,8	90	Cumple
V-32	59,4	90	Cumple
V-33	50,4	90	Cumple
V-34	56,3	90	Cumple
V-35	51,7	90	Cumple
V-36	52,7	90	Cumple
V-37	26,2	90	Cumple
V-38	57,2	90	Cumple
V-39	54,3	90	Cumple
V-42	55,0	90	Cumple
V-43	62,3	90	Cumple
V-44	72,0	90	Cumple
V-45	76,1	90	Cumple
V-46	75,2	90	Cumple
V-47	42,8	90	Cumple

Como podemos apreciar en la tabla anterior, no se superan los máximos recomendados de 90 vdB por la FTA.

Tronaduras

La evaluación de vibraciones por tronaduras se efectúa según lo establecido en la norma alemana DIN 4150:1979, donde se establece un valor máximo recomendado para monumentos históricos igual a 2,4 mm/s, correspondiendo al criterio más estricto. Como fue mencionado anteriormente, se considerará una distancia de seguridad mínima de 500 metros.

Tabla 11-63. Evaluación de los valores proyectados de VVP por tronadura en los receptores cercanos a la mina.

PUNTO	VVP, MM/S	CRITERIO DIN 4150:1979	EVALUACIÓN
V-A	0,08	2,4	***Cumple***
V-1	0,00	2,4	***Cumple***
V-2	0,00	2,4	***Cumple***
V-3	0,00	2,4	***Cumple***
V-4	0,01	2,4	***Cumple***
V-5	0,01	2,4	***Cumple***
V-6	0,00	2,4	***Cumple***

PUNTO	VVP, MM/S	CRITERIO DIN 4150:1979	EVALUACIÓN
V-7	0,00	2,4	***Cumple***
V-8	0,00	2,4	***Cumple***
V-9	0,00	2,4	***Cumple***
V-10	0,00	2,4	***Cumple***
V-11	0,00	2,4	***Cumple***
V-12	0,00	2,4	***Cumple***
V-13	0,00	2,4	***Cumple***
V-14	0,00	2,4	***Cumple***
V-15	0,00	2,4	***Cumple***
V-16	0,00	2,4	***Cumple***
V-17	0,00	2,4	***Cumple***
V-18	0,08	2,4	***Cumple***
V-19	0,08	2,4	***Cumple***
V-20	0,00	2,4	***Cumple***
V-21	0,00	2,4	***Cumple***
V-22	0,00	2,4	***Cumple***
V-23	0,00	2,4	***Cumple***
V-24	0,00	2,4	***Cumple***
V-25	0,01	2,4	***Cumple***
V-26	0,05	2,4	***Cumple***
V-27	0,02	2,4	***Cumple***
V-28	0,01	2,4	***Cumple***
V-29	0,00	2,4	***Cumple***
V-30	0,08	2,4	***Cumple***
V-31	0,00	2,4	***Cumple***
V-32	0,08	2,4	***Cumple***
V-33	0,07	2,4	***Cumple***
V-34	0,01	2,4	***Cumple***
V-35	0,08	2,4	***Cumple***
V-36	0,05	2,4	***Cumple***
V-37	0,00	2,4	***Cumple***
V-38	0,08	2,4	***Cumple***
V-39	0,08	2,4	***Cumple***
V-42	0,00	2,4	***Cumple***
V-43	0,05	2,4	***Cumple***
V-44	0,1	2,4	***Cumple***
V-45	0,1	2,4	***Cumple***
V-46	0,1	2,4	***Cumple***

PUNTO	VVP, MM/S	CRITERIO DIN 4150:1979	EVALUACIÓN
V-47	0,1	2,4	***Cumple***

Se observa que los valores proyectados cumplen a cabalidad con los máximos establecidos por la norma DIN 4150:1979.

Flujo vehicular

La evaluación de vibraciones debido al tránsito vehicular es idéntica a la etapa de construcción, debido a que se considera el paso de un vehículo, independiente de su cantidad (aporte energético). En este caso, de acuerdo al criterio de la FTA, se evaluará como una Categoría 2, esto es, un valor máximo recomendado de 72 VdB.

Tabla 11-64. Proyección de los niveles de vibración por tránsito vehicular en los receptores cercanos a la ruta.

PUNTO	LV [VDB]	CRITERIO FTA	EVALUACIÓN
V-A	< 50	72	***Cumple***
V-1	< 50	72	***Cumple***
V-2	55,5	72	***Cumple***
V-3	< 50	72	***Cumple***
V-4	< 50	72	***Cumple***
V-5	56,5	72	***Cumple***
V-6	< 50	72	***Cumple***
V-7	< 50	72	***Cumple***
V-8	59,5	72	***Cumple***
V-9	< 50	72	***Cumple***
V-10	62,5	72	***Cumple***
V-11	64	72	***Cumple***
V-12	62,5	72	***Cumple***
V-13	< 50	72	***Cumple***
V-14	69,5	72	***Cumple***
V-15	66,5	72	***Cumple***
V-16	65,5	72	***Cumple***
V-17	53,5	72	***Cumple***
V-18	54,5	72	***Cumple***
V-19	< 50	72	***Cumple***
V-20	54	72	***Cumple***
V-21	< 50	72	***Cumple***
V-22	57,5	72	***Cumple***
V-23	67,5	72	***Cumple***

PUNTO	LV [VDB]	CRITERIO FTA	EVALUACIÓN
V-24	60,5	72	***Cumple***
V-25	63,5	72	***Cumple***
V-26	59,5	72	***Cumple***
V-27	< 50	72	***Cumple***
V-28	58,5	72	***Cumple***
V-29	58,5	72	***Cumple***
V-30	< 50	72	***Cumple***
V-31	< 50	72	***Cumple***
V-32	< 50	72	***Cumple***
V-33	58,5	72	***Cumple***
V-34	54,5	72	***Cumple***
V-35	< 50	72	***Cumple***
V-36	< 50	72	***Cumple***
V-37	< 50	72	***Cumple***
V-38	< 50	72	***Cumple***
V-39	< 50	72	***Cumple***
V-42	< 50	72	***Cumple***
V-43	< 50	72	***Cumple***
V-44	56.5	72	***Cumple***
V-45	< 50	72	***Cumple***
V-46	58.5	72	***Cumple***
V-47	< 50	72	***Cumple***

Todos los sectores presentan valores por debajo del valor máximo recomendado por la FTA.

Etapa de Operación

Las proyecciones de vibraciones se realizan en base a la menor distancia posible de los frentes, ya sea flujo vehicular, tronadura o maquinarias, siendo esto ya cubierto en la etapa de construcción, tanto en flujo vehicular como tronaduras.

No se realiza la evaluación en etapa de operación debido a que se conservan las distancias del tránsito vehicular, siendo las proyecciones de la etapa de construcción iguales.

11.1.408 En el EIA del proyecto, se menciona que el acueducto a lo largo de su trazado atraviesa cursos de agua identificados como principales. Se informa que todos ellos se ejecutarán a cielo abierto, al respecto se requiere se explique e informen todas las medidas que se implementarán para evitar daño al cuerpo de agua y por ende a la biota acuática tanto en los procesos de construcción como de operación. A lo anterior, se deberán incorporar los cuerpos de agua que no fueron identificados como "principales", tales como cárcavas y quebradas menores.

Respuesta 11.1.408:

En concordancia con la respuesta a la observación 1.19.2 y 1.23.4 del presente Adenda, el Titular señala que se describe la metodología y criterios ambientales para la intervención de cauces debido a la construcción de los ductos. Adicionalmente, el diseño del cruce de cauces considera las siguientes medidas para evitar alteraciones al cuerpo de agua y la biota acuática:

- El atravieso se realizará en forma subterránea, a una profundidad mayor que el potencial de socavamiento del lecho.
- Se recubrirá la tubería mediante gunitado de hormigón, reforzado con una malla electrosoldada. Estas protecciones buscan el resguardo de la integridad de la tubería durante eventos de crecidas. Por debajo y a lo largo del tramo a hormigonar, se colocará una membrana de polietileno para evitar que el material de la mezcla se derrame al suelo. El líquido residual del lavado de equipo de hormigonado no se descargará en cursos de aguas superficiales.
- El acueducto será construido en acero, de calidad API 5L, grado X65 y espesores variables.
- Como protección contra la corrosión, las tuberías contarán con un revestimiento externo tricapa en base a primer epóxico y polietileno extruido de alta densidad, y un sistema de protección catódica mediante corriente impresa. Las uniones soldadas se revestirán con mantas termocontraíbles.
- Adicionalmente, el ducto contará con un Sistema de Detección de fugas, el cual estará ubicado en la sala de control. La instrumentación instalada aportará los datos necesarios para que a través del SCADA se ingresen en el sistema de Leak Detection.

11.1.409 En el EIA del proyecto, no se menciona si el proyecto contará con alumbrado exterior, lo que hace evidente de este punto es la contaminación lumínica que podría provocar, tampoco se hace referencia a la Norma de emisión lumínica del D.S. 686/98.

Respuesta 11.1.409:

El alumbrado exterior no presenta modificaciones significativas con referencia a lo ya aprobado en el proyecto Aldebarán y se dará cumplimiento a la normativa ambiental vigente (DS 686/98).

11.1.410 El titular señala que el agua de lavado de camiones y los lixiviados del relleno sanitario serán retirados por camiones autorizados y llevados a disposición final. Al respecto se solicita presentar las alternativas de disposición final autorizadas para el manejo de estos Riles ya que en esta Región no existen, a la fecha, empresas que puedan hacerse cargo de este tipo de residuos.

Respuesta 11.1.410:

En correspondencia con lo planteado en la respuesta a la observación 1.11.6 del presente Adenda, el Titular indica que en el evento que sea requerido y dado que en la Región de Atacama no existen a la fecha, empresas que puedan hacerse cargo de este tipo de residuos,

estos podrán ser conducidos a otras regiones que si poseen instalaciones adecuadas y autorizadas para almacenar este tipo de Riles. Considerando que los lixiviados sobrantes se producirán luego de algunos años de operación del relleno sanitario, se estudiará y presentarán las correspondientes solicitudes de autorización para el transporte de tales residuos.

11.1.411 En el EIA del proyecto, no se señala donde se descargará el agua de rechazo de la planta de osmosis inversa que abastecerá de agua potable a la faena, en el sector mina-planta.

Respuesta 11.1.411:

El Titular aclara que en la sección 2.3.6.2.4 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, se Sistema de control de infiltraciones se explicita lo siguiente:

La piscina de aguas de contacto recibe las aguas provenientes de la piscina desarenadora del sistema de drenaje del botadero de estériles, y las aguas de rechazo de la planta de tratamiento de osmosis inversa en río Nevado (ubicada aguas abajo del muro cortafuga), y las que puedan generarse en eventos hidrológicos de gran magnitud ya que a su vez recibe los aliviaderos de la piscina desarenadora. Estas aguas serán enviadas a través de una tubería al sistema de bombeo para retornar a la planta de procesamiento.

11.1.412 En relación a las plantas de empréstitos y de hormigón que se instalarán, se solicita describa en detalle todas las medidas de mitigación de material particulado a implementar.

Respuesta 11.1.412:

De acuerdo a lo indicado por el Titular en la respuesta a la observación 1.14.4 del presente Adenda, las medidas de mitigación que se implementarán en las plantas de empréstitos y de hormigón serán las siguientes:

- Uso de camiones aljibe en el área de la planta para controlar emisiones producto del uso de caminos interiores.
- La planta contará con dispositivos para minimizar la dispersión de los contaminantes.
- El material de descarte que se generé en las plantas será dispuesto en botaderos autorizados establecidos por el proyecto en cumplimiento a los planes de manejo ambiental.
- Se establecerán rutas y horarios con el contratista a cargo del transporte de los materiales requeridos por estas plantas.
- Se exigirá a los contratistas mantener en buen estado los equipos dentro de la planta así como los vehículos móviles. Así mismo se controlará la velocidad de los vehículos...

11.1.413 En el EIA del proyecto, en relación a la mini central hidroeléctrica, se solicita describir y cuantificar los residuos generados en esta instalación en las etapas de construcción y operación.

Respuesta 11.1.413:

El Titulra reitera lo indicado en la respuesta a la pregunta 1.8.5 del presente Adenda, para las etapas de construcción y operación se generará una pequeña fracción de residuos industriales no peligrosos y residuos peligrosos, los que están incorporados en la estimación de residuos del Proyecto. Estos residuos serán gestionados de acuerdo al Plan Conceptual de Manejo de Residuos Peligrosos y a las directrices para residuos del Proyecto en el área de manejo de residuos de la Cuenca del río Nevado. Los residuos industriales peligrosos y no peligrosos para las diferentes etapas son los siguientes:

Residuos Industriales Peligrosos:

- Fase de Construcción: Aceite usado, equipo de protección personal y ropa, ampolletas, tubos fluorescentes, contenedores metálicos contaminados con sustancias peligrosas (aceites, grasas, pinturas, etc.), contenedores plásticos contaminados con sustancias peligrosas, baterías de litio, baterías de níquel-cadmio, paños de limpieza (huaipe), contaminados con aceites, grasa, pintura, etc; y grasas.
- Fase de Operación: Aceite usado, equipo de protección personal y ropa, ampolletas, tubos fluorescentes, contenedores metálicos contaminados con sustancias peligrosas (aceites, grasas, pinturas, etc.), contenedores plásticos contaminados con sustancias peligrosas, baterías de litio, baterías de níquel-cadmio, paños de limpieza (huaipe) contaminados con aceites, grasa, pintura, etc.; y grasas.

Residuos Industriales No Peligrosos:

- Fase de Construcción: Material Reciclable, Chatarra, Papeles y cartones, madera, material no reciclable, plásticos, gomas, lodos, ropa y polvo.
- Fase de Operación: Tubos, papeles y cartones, plásticos, residuos de soldaduras y materiales aislantes.

También se prevé una cantidad menor de residuos domésticos generados por el personal de operación y mantención de esta planta. Estos residuos serán recolectados debidamente por personal autorizado y dispuestos en el relleno sanitario.

11.1.414 En el EIA del proyecto, se solicita precisar donde se van a efectuar las labores de limpieza y lavado de tolvas de camiones mixer de hormigón, como así también las mantenciones menores y mayores, estas podrían generan impactos.

Respuesta 11.1.414:

De acuerdo a lo expresado en la replica de la observación 1.2.16, el Titular aclara que las labores de limpieza y lavados de las tolvas de camiones mixer de hormigón, se hará en una piscina que se ubicará en la misma planta de procesos. En este sitio el camión entrará a la piscina y con una manguera se lavará la canaleta con agua a presión. El agua residual se

reutilizará y los escombros/lodos inertes producto del lavado se dispondrán como residuo industrial no peligroso en lugares autorizados para este tipo de residuo. Se estima que en base a la producción de hormigón se generará un 1% de lodos por m3 de concreto.

Las mantenciones menores de los camiones mixer se harán en el taller de mantención temporal de la faena, mientras que las mantenciones mayores se realizarán en los talleres de la empresa contratista en las ciudades de Copiapó o Tierra Amarilla, según la ubicación de la empresa matriz del contratista de los camiones mixer.

11.1.415 En relación a las instalaciones de preparación de alimentos (casinos) que se van a implementar, tanto en la etapa de operación como de construcción para la atención de los trabajadores, el EIA del proyecto, se solicita precisar el manejo adecuado de los residuos generados en los casinos y en los sistemas de cámaras desgrasadoras de estas instalaciones.

Respuesta 11.1.415:

De acuerdo a la indicado en la respuesta a la observación 1.12.1 del presente Adenda, el Titular aclara que las instalaciones de preparación de alimentos no se han incluido dentro de la presente evaluación ambiental, dado que se consideran como aprobadas bajo el EIA de Aldebarán (RCA Nº 14/02). Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que se dará cumplimiento al D.S. 977/96, Reglamento Sanitario de los Alimentos.

Respecto al manejo de los residuos generados en casinos, se aclara que estos serán manejados como residuos sólidos domésticos. En el capítulo 2, sección 2.5.9.1 Residuos Sólidos se señaló específicamente para los residuos sólidos domésticos:

- En todos los sectores de oficinas y las instalaciones de servicios de alimentación se habilitarán contenedores especialmente diseñados para contener residuos por tipo: papeles y cartones; plásticos; vidrios; latas; y orgánicos.
- La recogida de los papeles y cartones; plásticos; vidrios; y latas será definida en función de las cantidades generadas, cuidando siempre que los contenedores no sean superados en su capacidad y su destino será el depósito de almacenamiento temporal de residuos reciclables y reutilizables.
- La recogida de la fracción orgánica será diaria y su destino el relleno sanitario para residuos sólidos domiciliarios.
- La fracción orgánica considerará registro de vehículos y verificación de que la carga corresponda a RSD, registro de la cantidad de RSD ingresados, y la disposición de RSD en la cubeta correspondiente.
- Los reciclables o reutilizables considerarán registro de vehículos y verificación de que la carga corresponda a reciclables o reutilizables, registro de la cantidad de RSD ingresados al Patio de Almacenamiento Temporal de Residuos Reciclables y Reutilizables y la disposición

de los residuos no reciclables o reutilizables en el Relleno Sanitario de Residuos Industriales No Peligrosos.

Respecto de los residuos de los sistemas de cámaras desgrasadoras de casinos, estos podrán ser manejados como las otras grasas (residuos peligrosos) de manera que se incorporen al almacenamiento temporal de residuos peligrosos.

11.1.416 Se solicita precisar el sistema de gestión con los contratistas, en especial en la etapa de construcción del proyecto, respecto del manejo de los diferentes tipos de residuos y las instalaciones asociadas a estos, para la obtención de los permisos de funcionamiento de las instalaciones de faena.

Respuesta 11.1.416:

El Titular señala que en concordancia con lo expresado en la respuesta a la observación 1.12.2 del presente Adenda, el sistema de gestión con los contratistas respecto al manejo de residuos durante la etapa de construcción se presenta a continuación.

a) Gestión de Contratistas:

Las empresas contratistas se harán parte del Sistema de Gestión Ambiental de CMC que considerará la gestión ambiental de los contratistas por medio del cumplimiento de los planes de gestión específicos de las empresas contratistas y el cumplimiento de los procedimientos ambientales del Proyecto.

El Sistema de Gestión Ambiental de CMC, define el desempeño ambiental del Proyecto, considerando para ello el control de los aspectos ambientales en función de la Política Ambiental, normas internas, procedimientos, entre otros, que deberán cumplir las empresas Contratistas

Las empresas contratistas, subcontratistas y, en general, toda persona vinculada al Proyecto deberá actuar en pleno conocimiento de las responsabilidades que se deriven de la gestión ambiental del Proyecto. Asimismo, todo contratista vinculado al Proyecto deberá estar plenamente consciente de que de las decisiones y acciones que se verifiquen en el ejercicio de sus respectivas funciones dependerá el posible efecto sobre su entorno directo. Las empresas y sus colabores velarán por la aplicación diligente de controles probados de manejo de los recursos naturales, prácticas de protección, recuperación y mejoramiento del medio ambiente.

Las empresas Contratistas deberán adherirse a la Política Ambiental de CMC, lo que deberá reflejarse en sus acciones.

Durante la fase de construcción, los contratistas deberán cumplir con los procedimientos para el manejo integral de los residuos de CMC, cuyo objetivo principal es el de minimizar, prevenir y controlar los riesgos ambientales (impactos ambientales negativos al suelo, aguas superficiales y subterráneas, aire, flora y fauna, sitios arqueológicos, etc.) los que se basarán en el

establecimiento y aplicación de estrategias de jerarquización, almacenamiento y disposición adecuada de los residuos, tales como:

- Instalar contenedores debidamente rotulados para los distintos tipos de residuo, ubicarlos en lugares cercanos a la zona de trabajo o áreas de su responsabilidad e implementar las medidas para evitar derrames u otros incidentes, tales como incendios, intoxicaciones, etc.
- Capacitar a su personal en el correcto manejo de los residuos.
- Mantener limpios y ordenado, de manera permanente, los lugares de almacenamiento.
- Realizar el traslado inmediato de los residuos generados hacia su almacenamiento temporal o hacia su disposición final.
- Mantener señalizadas e identificadas las áreas de almacenamiento y etiquetados los contenedores de residuos; en el caso de los residuos peligrosos además deben contar con las Hojas de Datos de Seguridad.
- Mantener actualizado en faena registro de los residuos generados, certificados de disposición final, copia de las resoluciones de permiso de: almacenamientos, transporte fuera de faena y lugar de disposición final, y si aplica, declaración de los residuos a la SEREMI de Salud.
- Declarar la disposición de los residuos peligrosos, y enviar copia de la declaración a la Gerencia de Medio Ambiente de CMC.
- Informar todos los incidentes relacionado con la manipulación de los residuos, almacenamiento, transporte y disposición final.

b) Manejo de Residuos:

Para la fase de construcción, los tipos de residuos sólidos que se generarán son principalmente residuos no peligrosos (domésticos e industriales no peligrosos) básicamente en escombros, pallets de madera, gomas y elementos similares, estructuras metálicas, ductos desechados, neumáticos usados, etc., y en menor proporción también se generarán residuos peligrosos, provenientes, principalmente, del mantenimiento de equipos (aceites usados, grasas, filtros). A continuación se describen en forma general el manejo de los residuos asociados con la generación, transporte y disposición final durante la fase de construcción del Proyecto.

c) Generación:

Los residuos sólidos no peligrosos (domésticos e industriales no peligrosos), y en menor proporción residuos peligrosos serán generados en las diferentes áreas o frentes de trabajo durante la construcción del Proyecto. En estas áreas se segregarán y se dispondrán contenedores y/o áreas que aseguren una correcta disposición temporal de cada uno de los tipos de residuos de acuerdo con las siguientes categorías:

Residuo Doméstico y Asimilable (contendor verde)

En todos los sectores de oficinas, instalaciones de servicios de alimentación y en instalaciones retiradas donde se requieran, se habilitarán contenedores especialmente diseñados para contener residuos clasificados por tipo: papeles y cartones; plásticos; vidrios; latas; y orgánicos.

Residuo Industrial No Peligroso (contenedor azul)

Los residuos industriales no peligrosos, durante la construcción se dispondrán temporalmente en tolvas ubicadas en las zonas de construcción debidamente identificadas (mediante una etiqueta indicando el tipo de residuo)

Residuo Peligroso (contenedor rojo)

Dependiendo de la peligrosidad de los residuos peligrosos, la disposición de éstos se realizará en contenedores adecuados, debidamente señalizados que se encontrarán en bodegas temporales autorizadas. Los contenedores se compondrán principalmente de tambores, contenedores con tapas y sacos de alta capacidad, los que se encontrarán debidamente señalizados según la Norma Chilena 2190/of. 2003.

Los residuos generados en la fase de construcción del acueducto, concentraducto y líneas de transmisión eléctrica serán acumulados en contenedores y/o zonas de acopios temporales debidamente identificados y autorizados y serán transportados al relleno sanitario del Proyecto. Las áreas que se encuentren más lejos del relleno sanitario establecido para el Proyecto y más cerca de las comunidades usarán los rellenos autorizados de las localidades para la eliminación de residuos no peligrosos. Sin embargo, los residuos reciclables y los residuos peligrosos se gestionarán en las instalaciones de almacenamiento temporal autorizadas para este tipo de manejo dentro de las áreas o frentes de trabajo del Proyecto.

d) Transporte:

Todos los generadores serán responsables del transporte interno de los residuos desde cada contenedor y/o zonas de acopio temporal hacia los lugares destinados para el manejo integral de los residuos (áreas y/o patios de acopio temporal) según se señala a continuación:

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Tolvas, tambores o receptáculos. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.
- Residuos Industriales No Peligrosos: Tolvas y/o patios temporales autorizados. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo lo podrán efectuar los Contratistas y el transporte externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.

- Residuos Peligrosos: Bodegas temporales definidas para almacenamiento. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.

e) Disposición Temporal:

Se implementarán áreas y/o patios de acopio temporal autorizados para el manejo integral de los residuos La justificación de la localización de las áreas de manejo de residuos, se basa en criterios de seguridad, normativas, condiciones ambientales y de cercanía a las áreas de generación de residuos que permite una mejor gestión de manejo.

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Disposición temporal Tolvas, tambores o receptáculos debidamente rotulados en las áreas de trabajo (oficinas, casinos, etc.)
- Residuos Industriales No Peligrosos: Disposición temporal en tolvas áreas y/o patios temporales para el manejo integral de los residuos localizados en las áreas de trabajo.

En el marco del manejo integral de residuos y de la aplicación de estrategias de jerarquización de éstos, será implementado un sistema de minimización consistente en almacenar temporalmente materiales reciclables (chatarra, madera, aceite usado entre otros) para su reutilización, venta o donación en patios de acopio temporal debidamente autorizados.

Durante la construcción del relleno sanitario de residuos industriales no peligrosos y hasta el comienzo de su operación, la disposición de los residuos sólidos industriales no peligrosos, que no puedan ser comercializados se realizará en los patios de acopio temporal que se encuentren autorizados y su transporte estará a cargo de terceros que cumplan con la normativa ambiental vigente.

Los residuos industriales no peligrosos serán almacenados en el área indicada y en forma ordenada y de acuerdo a la normativa legal aplicable. Los patios estarán debidamente señalizados, como también las áreas para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos.

El transporte a los patios de acopio temporal para el manejo integral de los residuos será restringido. Podrá ingresar personal designado para el manejo de residuos ó personas previamente autorizadas, manteniéndose los accesos cerrados. El encargado de recepcionar los residuos deberá completar el registro. Una vez completado el registro, el responsable del Patio procederá a almacenar los residuos en el área correspondiente en forma segregada y ordenada.

- Residuos Peligrosos: Los residuos peligrosos serán dispuestos temporalmente en las bodegas autorizadas para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, los contenedores con residuos se almacenarán en forma ordenada con suficiente espacio entre ellos para permitir la identificación y rotulación adecuada de los mismos.

Las áreas de acopio residuos domiciliarios, asimilables, industriales, inertes y peligrosos deben contemplar todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de éstos signifique un riesgo para las personas o para el medio ambiente.

Se deberá minimizar el uso de fuerza humana para la operación de acomodo de los residuos, de acuerdo al marco regulatorio aplicable, además de contar en todo momento con los implementos de seguridad tales como calzado, casco, lentes, guantes y buzo protector.

Se inspeccionará regularmente el Patio de acopio temporal de almacenamiento de residuos, para garantizar que los contenedores se encuentran en buenas condiciones y no tengan filtraciones, la contención de los residuos sea la adecuada y se encuentre en buen estado, así también que no existan condiciones bajo los estándares establecidos dentro o cerca del Patio.

f) Disposición Final:

Hasta que el relleno sanitario contemplado en el Proyecto se encuentre operativo, una empresa contratista retirará regularmente los contenedores de residuos y los transportará para su disposición final en sitio autorizado.

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Disposición final será efectuada por empresa contratista autorizada en relleno sanitario.
- Residuos Industriales No Peligrosos: La disposición final durante los primeros meses de construcción será efectuada por empresa contratista autorizada en relleno sanitario fuera de la faena, posteriormente, serán dispuestos en faena en el relleno sanitario del Proyecto.
- Residuos Peligrosos: Los residuos peligrosos serán dispuestos temporalmente en la bodega autorizada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos hasta que se encuentre habilitada la bodega para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos ubicada en el área del relleno sanitario de faena. Esta cumplirá con las características técnicas exigidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2003 del MINSAL y en cuanto a señalización, las establecidas en la NCh 2190.Of03, la que indica los rombos a utilizar para las 9 clases definidas en dicha norma.

Los residuos sólidos peligrosos generados por las actividades del Proyecto, serán eliminados a través de instalaciones autorizadas y trasladas en transporte también autorizado, ambos por la Autoridad Sanitaria. En la siguiente tabla se indican algunas empresas que pueden ofrecer estos servicios.

Tabla 11-65. Compañías Autorizadas para Manejo de Residuos Peligrosos

COMPAÑÍA	UBICACIÓN
Hidronor	Santiago / Antofagasta
Confinor	Atacama
BravoEnergy	Santiago
Solenor	Copiapó

Fuente: Elaboración propia.

11.1.417 Se solicita precisar en detalle el cierre de los sistemas de aguas servidas que se implementarán en la etapa de construcción, ya que se requiere que el lodo deberá estar debidamente deshidratado antes de cerrar la fosa, para que no se transforme en un foco de insalubridad.

Respuesta 11.1.417:

El Proyecto contempla en los campamentos de los ductos (Acueducto y Concentraducto) y de las líneas de Alta Tensión (LAT Cardones y LAT La Coipa) para la etapa de construcción, que éstos contengan una planta de tratamiento de aguas servidas al servicio del personal para cada campamento temporal.

Estas plantas son modulares y serán desmontadas al término de cada campamento.

Los lodos de la PTAS no poseerán sustancias reactivas ni tóxicas, tampoco presentarán características de peligrosidad, y cumplirán con las características del DS4/09 MINSEGPRES.

Se considera una forma de manejo y disposición que comprende una recirculación entre el estanque de sedimentación y aireación. Al envejecer, los lodos irían al acumulador de lodos, donde serían aireados y posteriormente removidos y retirados por un vehículo limpia fosas (con las autorizaciones vigentes para tal efecto), para finalmente ser dispuestos en relleno sanitario.

11.1.418 Se solicita precisar cómo se cubrirán los acopios de áridos y de materiales de excavación, a fin de reducir el polvo en suspensión.

Respuesta 11.1.418:

De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la observación 1.13.9 del presente Adenda, no se prevén impactos significativos por acopios de áridos y materiales de excavación, los cuales se efectuarán conforme a la normativa ambiental vigente.

11.1.419 Se solicita precisar las actividades que desarrollarán durante la mantención de la línea de transmisión eléctrica y su respectiva franja de seguridad. Se requiere indique si utilizará sustancias químicas para su limpieza.

Respuesta 11.1.419:

En concordancia con lo señaldo en la respuesta a la consulta 1.7.2 del presente Adenda, respecto de las actividades de mantención para las Líneas de transmisión eléctrica, se reitera lo indicado en el numeral 2.5.3 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA, en cuanto a que ellas corresponden al mantenimiento preventivo.

Sobre la base de las anomalías detectadas durante visitas de inspección, se realizará el mantenimiento preventivo de las estructuras y de los conductores de la línea.

Dentro de las actividades de esta fase se encuentra también la limpieza y el lavado de los aisladores con agua desmineralizada, con el objetivo de quitar elementos que pudiesen provocar la fuga de electricidad desde la línea eléctrica, generándose así descargas a tierra.

Específicamente para la línea de distribución eléctrica Caldera – Punta Padrones, debido a las condiciones de salinidad y polvo, se realizará el lavado de aisladores con una frecuencia estimada de tres veces al año.

Adicionalmente, se prevé realizar reparaciones de emergencia en caso de accidentes o daños por eventos imprevistos.

Para las actividades de mantención antes descritas no se contempla el uso de sustancias químicas o peligrosas.

11.1.420 Se solicita precisar, en el caso de la construcción de las obras de las LAT, los campamentos que se instalaran y como estos contaran con sistemas de tratamientos de aguas servidas, agua potable y manejo de residuos. Así también deberá definir los estándares mínimos que deben contar el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, señalando la ubicación de las instalaciones y los impactos que estas tendrán.

Respuesta 11.1.420:

Respecto de los sistemas de tratamientos de aguas servidas y agua potable ver respuesta a consulta 1.7.4.

Respecto del manejo de residuos, los estándares mínimos que deben contar el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, y la ubicación de las instalaciones ver respuesta a consulta 1.7.6.

Respecto de los impactos que estas tendrán, las LAT's y sus correspondientes instalaciones (campamentos a su vez con sus instalaciones) están evaluados sus impactos por cada componente en el Capítulo 6 Predicción y Evaluación de Impactos Ambientales.

11.1.421 Las soluciones de los ensayos radiográficos (soluciones y fijadores) corresponden a residuos peligrosos por lo que deben manejarse y almacenarse conforme al DS 148/03. Los papeles plomados y los recicladores y fijadores agotados deben almacenarse en un recinto que cumpla con condiciones de acuerdo al DS 148/03. Se solicita precisar como se hará esto.

Respuesta 11.1.421

En coincidencia con lo planteado en la respuesta a la observación 2.3.3 de la presente Addenda y tal como lo describe en la sección 2.4.4.2.6 del Capítulo 2 Descripción del Proyecto del EIA "Optimización Proyecto Minero Cerro Casale", el Titular aclara que tanto los papeles plomados y las soluciones y fijadores agotados, se manipularán en un laboratorio móvil, los cuales operarán en los frentes de trabajo. Ante ello el Titular señala que estos elementos se almacenarán en contenedores estancos numerados y rotulados; y en ningún momento este tipo de residuos se mezclarán con los residuos comunes. Además se tomarán los recaudos pertinentes para evitar fugas al medio ambiente, y principalmente, la posibilidad de contaminación de los cuerpos de agua.

Las áreas en donde se estén desarrollando los trabajos de radiografiado, estarán cerradas para evitar el ingreso de personal no autorizado y debidamente señalizadas con letreros que adviertan que hay actividad radiográfica en el área. Respecto a las entradas y salidas, éstas se bloquearán y se colocarán letreros de advertencias en las áreas que estén con barreras. Los residuos serán declarados como peligrosos y serán transportados a un sitio de disposición final autorizado.

11.1.422 El Titular deberá definir los estándares mínimos que deben contar el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, en las obras de construcción del acueducto y concentraducto, señalando su ubicación.

Respuesta 11.1.422:

Según lo indicado en la respuesta a la observación 1.12.6 del presente Adenda, el Titular aclara que los estándares mínimos que tendrán el almacenamiento, transporte y disposición final de residuos domésticos, peligrosos e industriales no peligrosos, en las obras de construcción de los ductos son los siguientes:

a) Transporte: Todos los generadores serán responsables del transporte interno de los residuos desde cada contenedor y/o zonas de acopio temporal hacia los lugares destinados para el manejo integral de los residuos (áreas y/o patios de acopio temporal) según se señala a continuación:

   - Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Tolvas, tambores o receptáculos. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.

- Residuos Industriales No Peligrosos: Tolvas y/o patios temporales autorizados. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo lo podrán efectuar los Contratistas y el transporte externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.
- Residuos Peligrosos: Jaulas y/o bodegas temporales definidas para almacenamiento. El retiro, transporte interno desde las áreas de trabajo y externo fuera de las instalaciones de faena lo efectuará empresa autorizada.

b) Almacenamiento Temporal: Se implementarán áreas y/o patios de acopio temporal autorizados para el manejo integral de los residuos La justificación de la localización de las áreas de manejo de residuos, se basa en criterios de seguridad, normativas, condiciones ambientales y de cercanía a las áreas de generación de residuos que permite una mejor gestión de manejo.

- Residuos Sólidos No Peligrosos Domésticos y Asimilable: Disposición temporal Tolvas, tambores o receptáculos debidamente rotulados en las áreas de trabajo (oficinas, casinos, etc.)
- Residuos Industriales No Peligrosos: Disposición temporal en tolvas áreas y/o patios temporales para el manejo integral de los residuos localizados en las áreas de trabajo.

En el marco del manejo integral de residuos y de la aplicación de estrategias de jerarquización de éstos, será implementado un sistema de minimización consistente en almacenar temporalmente materiales reciclables (chatarra, madera, aceite usado entre otros) para su reutilización, venta o donación en patios de acopio temporal debidamente autorizados.

Los residuos industriales no peligrosos serán almacenados en forma ordenada y de acuerdo a la normativa legal aplicable. Los patios estarán debidamente señalizados, como también las áreas para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos.

El transporte a los patios de acopio temporal para el manejo integral de los residuos será restringido. Podrá ingresar personal designado para el manejo de residuos ó personas previamente autorizadas, manteniéndose los accesos cerrados. El encargado de recepcionar los residuos deberá completar el registro. Una vez completado el registro, el responsable del Patio procederá a almacenar los residuos en el área correspondiente en forma segregada y ordenada.

- Residuos Peligrosos: Los residuos peligrosos serán dispuestos temporalmente en la jaula y/o bodega autorizada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, los contenedores con residuos se almacenarán en forma ordenada con suficiente espacio entre ellos para permitir la identificación y rotulación adecuada de los mismos.

Las áreas de acopio residuos domiciliarios, asimilables, industriales, inertes y peligrosos deben contemplar todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de éstos signifique un riesgo para las personas o para el medio ambiente.

Se deberá minimizar el uso de fuerza humana para la operación de acomodo de los residuos, de acuerdo al marco regulatorio aplicable, además de contar en todo momento con los implementos de seguridad tales como calzado, casco, lentes, guantes y buzo protector.

Se inspeccionará regularmente el Patio de acopio temporal de almacenamiento de residuos, para garantizar que los contenedores se encuentran en buenas condiciones y no tengan filtraciones, la contención de los residuos sea la adecuada y se encuentre en buen estado, así también que no existan condiciones bajo los estándares establecidos dentro o cerca del Patio.

c) Disposición Final: Los residuos generados en la fase de construcción de las líneas de transmisión eléctrica serán acumulados en contenedores y/o zonas de acopios temporales debidamente identificados y autorizados y serán transportados al relleno sanitario del proyecto. Las áreas que se encuentren más lejos del relleno sanitario establecido para el proyecto y más cerca de las comunidades usarán los rellenos autorizados de las localidades para la eliminación de residuos no peligrosos.

Las instalaciones de los ductos se ubican según se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 11-66. Ubicación de las instalaciones de los ductos

Obra	Instalación	Ubicación (Aprox.)		
		Coord. Este *	Coord. Norte *	Elevación (m.s.n.m.)
Acueducto	Piedra Pómez	516.83	7.017.837	4406
	Lobo Marte	500.531	6.990.087	4035
	Maricunga	491.132	6.959.168	4.281
	Maricunga - Nevado	484.699	6.934.199	4.698
	Campamento Sector Cuenca Río Nevado	469.481	6.912.445	3.362
	Estación de bombeo	517.015	7.018.050	4.406
	Estación de monitoreo N° 1	500.301	6.980.310	4.267
	Estación de monitoreo N° 2	481.697	6.932.440	5.024
	Estación de trampeo intermedia	477.574	6.927.840	4.556
	Estación terminal	470.659	6.923.990	4.226
Concentraducto	Campamento Sector Cuenca Río Nevado	469.481	6.912.445	3.362
	Campamento 1	440.491	6.940.051	3.714
	Campamento 2	432.661	6.943.998	3.217
	Campamento 3	424.893	6.947.852	2.625
	Campamento 4	366.115	6.996.606	988
	Estación de bombeo 1	471.438	6.924.030	4.130
	Estación de monitoreo 1	464.724	6.924.540	4.725
	Estación de válvulas-disipación 1	460.216	6.927.550	3.893
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 1-A	446.139	6.937.140	2.650
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 1-B	445.848	6.936.995	2.650

Obra	Instalación	Ubicación (Aprox.)		
		Coord. Este *	Coord. Norte *	Elevación (m.s.n.m.)
	Estación de monitoreo 2	438.707	6.940.270	3.890
	Estación de monitoreo 3	428.834	6.944.270	3.643
	Estación de válvulas-disipación 2	425.078	6.944.270	2.946
	Estación de válvulas-disipación 3	419.322	6.954.280	1.960
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 2-A	394572	6980041	800
	Estación de drenaje y piscina de emergencia 2-B	393800	6980950	800
	Estación de monitoreo 4	377.716	6.997.040	1.346
	Estación de válvulas	368.022	6.997.380	1.021
	Estación de monitoreo 5	355.898	6.993.440	1.020
	Estación terminal	317.471	7.006.330	51

* Coordenadas en UTM PSAD 56 Fuente: CMC, 2011.

11.1.423 De producirse accidentes con maquinarias y vehículos que involucren derrames de sustancias y/o residuos peligrosos a cauces superficiales de agua, deberá contar con un plan de contingencia para controlar los posibles efectos de este impacto ambiental que pueda afectar asentamientos humanos cercanos y su posible influencia en el abastecimiento de agua para consumo humano.

Respuesta 11.1.423:

En el capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental, se presenta el Plan de Contingencias y Control de Accidentes, en el cual se incluye un Plan Ante Derrames de Sustancias Peligrosas y medidas frente a Derrame durante el Transporte.

En el Capítulo 2 Descripción de Proyecto, Anexo 2-B. Plan Conceptual para el Manejo de Residuos Peligrosos, se incluye el Plan de Manejo del Mercurio, dentro del cual se describen procedimientos de emergencias durante el transporte de este elemento, incluyendo el caso de una volcadura que implique derrames.

Adicionalmente, también dentro del Capítulo 2, se incluye el Plan de Manejo de Cianuro de Sodio, que también aborda los procedimientos de emergencias durante el transporte. Específicamente, describe las medidas de contingencia a realizar en caso de una volcadura con derrame y con reacción en un curso o cuerpo de agua.

11.1.424 Se solicita indique si en el país existen empresas que cuenten con la capacidad técnica para la disposición final del mercurio elemental, señalando los posibles destinos. De no ser así, debe eliminar el residuo en el exterior, por lo que deberá dar cumplimiento al Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos, solicitando autorización al Ministerio de Salud para la exportación de este residuo peligroso.

Respuesta 11.1.424:

De acuerdo a lo señalado en la respuesta a la observación 1.13.7 del presente Adenda, el Titular informa que efectuados los chequeos, no existen actualmente en el país empresas que cuenten con dicha capacidad técnica. Por lo tanto, se acoge la observación y el titular solicitará las respectivas autorizaciones para trasladar y eliminar este residuo en el exterior, para dar cumplimiento al Convenio de Basilea sobre Movimiento Transfronterizo de Residuos Peligrosos (en caso que se exporte a un país firmante).

El mercurio podrá ser exportado para disposición directamente como mercurio elemental en países que cuenten con este tipo de instalaciones. También podrá ser exportado para ser sometido previamente a un proceso de estabilización con azufre (para convertirse en mineral cinabrio) y su posterior disposición final, en el caso de países que cuenten con las tecnologías aprobadas para este efecto.

Por otra parte, la generación de mercurio elemental se producirá una vez que el Proyecto se encuentre en su fase de operación, periodo en el cual ya podrían existir en el país empresas que cuenten con la capacidad técnica y los permisos para el tratamiento o disposición final de este elemento.

11.1.425 El titular debe indicar para la etapa de construcción, cual serán los sistemas a implementar para el tratamiento de aguas servidas en los diferentes campamentos de las LAT's y acueducto-concentraducto, señalando ubicación, características, flujo a tratar y los antecedentes requeridos por el presente permiso, para cada instalación.

Respuesta 11.1.425:

El Titular reafirma lo indicado en la respuesta a consulta 1.7.4 del presente Adenda, respecto de los sistemas de tratamientos de aguas servidas y agua potable que se implementarán en los campamentos temporales para la construcción de las Líneas de Transmisión eléctricas, los cuales contarán con una planta de tratamiento de lodos activados. Estas plantas utilizan un proceso biológico con actividad bacteriana consistente en bacterias aeróbicas, las que absorben el oxígeno de las aguas, degradando y oxidando la materia orgánica. Para mayores antecedentes dirigirse a la respuesta de la observación 1.2.17, en donde se entregan los antecedentes del PAS 91.

Respecto al abastecimiento de agua potable, se utilizará un sistema de distribución de agua embotellada. La distribución de agua en los campamentos para los sistemas de planta potabilizadora será mediante una red interna de cañerías de PVC. Para el transporte de agua potable se contratara a una empresa que disponga de camiones aljibes con resolución sanitaria correspondiente.

Características de los estanques para almacenamiento

- El estanque es fabricado con Polietileno de Alta Densidad, material de grado alimenticio y de alta resistencia a las agresiones químicas y climáticas.
- Material inerte, no libera partículas toxicas, ni olores y no altera el sabor.
- Paredes interiores perfectamente lisas, facilita el escurrimiento de líquidos y el aseo del estanque.
- Livianos, fácil de transportar y de instalar.
- Muy resistente a los impactos y choques, no corrosible, 100% reciclable.
- Estructura molecular muy densa lo que asegura una barrera eficaz contra un numero importante de líquidos, gases y vapores.

Características de la red de distribución

La red de cañerías exteriores del recinto será de tubos de PVC hidráulico, con piezas de fierro fundido y PVC. Se desarrolla desde la salida del estanque, entregando en su recorrido agua a cada uno de los artefactos instalados.

Características del proceso de Cloración del agua potable

- El agua potable llega mediante un camión aljibe y se deposita en el estanque, inmediatamente se realiza la medición de cloro libre residual con la llego el agua desde el camión (utilizando un Tester de Cloración). Si el resultado se ajusta a los parámetros exigidos por la NCh 409, el agua pasa sin clorar, hacia los artefactos de los baños.
- Si la cantidad de cloro residual no cumple con los parámetros exigidos, entonces se procede a poner en funcionamiento el sistema de cloración.
- El cloro a utilizar será hipoclorito de sodio al 10%, comercializado como “HIPOCLORITO 720”
- Cuando el agua se encuentra totalmente clorada, con sus parámetros adecuados, se abren las válvulas para que el agua se distribuya por la red, hasta el consumo.

Plan de monitoreo de agua potable

- Una vez que esté el agua potable en el estanque se procederá inmediatamente a tomar una muestra, para determinar la concentración de cloro residual. Si la concentración de cloro es baja entonces se procederá a la cloración en forma manual para alcanzar la cantidad de cloro que exige la norma NCh 409.
- Las mediciones se realizarán en puntos extremos de la red.

- La medición de cloro libre residual se registrará en un cuaderno, donde se pondrá fecha, hora, lugar de medición, cantidad de cloro libre y persona que tomo la medición.
- Se utilizará un Tester de Cloración.

Adicionalmente, se contempla habilitar un depósito de almacenamiento temporal de residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos y un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) en los respectivos campamentos temporales durante la fase de construcción de las Líneas de transmisión. Para mayores antecedentes dirigirse a la respuesta de la observación 1.2.17, en donde se entregan los antecedentes del PAS 93.

Respecto de los sistemas de tratamientos de aguas servidas y agua potable de los ductos, el Titular reafirma lo indicado en la respuesta a consulta 1.2.17, donde se indica que los campamentos temporales del acueducto y concentraducto, contarán con una planta de tratamiento de lodos activados. Estas plantas utilizan un proceso biológico con actividad bacteriana consistente en bacterias aeróbicas, las que absorben el oxígeno de las aguas, degradando y oxidando la materia orgánica.

La ejecución de las obras proyectadas se hará de acuerdo al plano correspondiente, el que será aprobado por el Servicio de Salud respectivo de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Sanitarias de Alcantarillado Particular. Los estanques están construidos en Polietileno (P.L.V.). Son especialmente diseñados para resistir a las presiones mecánicas del suelo y a las aguas corrosivas de las aguas servidas.

Adicionalmente, se contempla habilitar un depósito de almacenamiento temporal de residuos domésticos, industriales no peligrosos e industriales peligrosos y un depósito de almacenamiento temporal de aceites y lubricantes (usados) en los respectivos campamentos temporales durante la fase de construcción.

11.1.426 Se solicita al titular que aclare las razones por las cuales no consideró la medición de línea de base de campos electro -magnéticos.

Respuesta 11.1.426:

El Titular reafirma lo indicado en las respuestas 5.3.3 y 6.8.1 del presente Adenda, que para el caso de los campos electro-magnéticos producidos por las líneas de transmisión eléctrica de 50 Hz, como es el caso del presente proyecto, estos son clasificados como campos de extremadamente de baja frecuencia (FEB). Por otra parte la opinión pública crecientemente ha manifestado su preocupación por los efectos biológicos en la salud de las personas ante la exposición a los campos electro-magnéticos generados por líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas. Sin embargo a la fecha no existen estudios que concluyan que los campos electro-magnéticos producidos por las líneas y subestaciones generan efectos

adversos o daños sobre la salud de la población y seres vivos, tal como lo ha indicado la Organización Mundial de la Salud[92] o el Departamento de Salud de Canadá[93].

Al respecto, desde 1970 han realizado estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos en la salud de las personas. Se han desarrollado investigaciones sobre las posibles afecciones que éstos pudieran ejercer sobre los cultivos y animales de granja. Principalmente, se han efectuado estudios sobre vacas lecheras, caballos, ovejas y cerdos, entre otros. En los estudios efectuados realizados bajo condiciones reales de líneas eléctricas existentes no se ha observado ninguna desviación en los factores tales como fertilidad, rendimientos, normalidad de los nacimientos y salud del ganado en general.

En cuanto a los sembrados, se han desarrollado estudios en Estados Unidos sobre avena, maíz, trigo, soja, cebada, arvejas y cebollas, entre otros cultivos, sin que se haya visto afectado el desarrollo de la planta, el número de semillas o la composición química del grano, ni se haya detectado padecimiento de enfermedades, aparición de insectos, etc.

Los estudios en "vivo", orientados a demostrar el factor de aumento del riego de cáncer se han concentrado en investigaciones sobre ratas y ratones. Desde 1997 se han publicado los resultados de cuatro estudios de larga duración. Uno de ellos fue el conducido en Québec, Canadá, por el Doctor Rosemonde Mandeville quien sometió a ratas durante toda la vida a campos magnéticos de hasta 2000 [μT]. No se detectó ningún aumento del cáncer de las ratas expuestas a los campos magnéticos respecto a las no expuestas.

También en 1997, una investigación efectuada en Japón por Mitsuru Yasui utilizó una máxima exposición de ratas a campos magnéticos de 5000 [μT] sin que se detectara un aumento de tumores cancerígenos.

En 1999, dos estudios publicaron resultados de muchos años de investigación, los de Gary Boorman y David McCormick, ambos nuevamente mostraron que la exposición a campos magnéticos no aumentaba el riesgo de cáncer en ratas y ratones.

En el caso de nuestro país, aún no existe una normativa relativa a los valores límites permitidos en la exposición de las personas a los campos electromagnéticos de frecuencia industrial (50 a 60 Hz). No obstante ello, la comunidad eléctrica en general se rige por los siguientes valores límites recomendados para la exposición de las personas a campo magnético en la franja de seguridad de la línea, en un nivel no superior a los siguientes parámetros:

[92] World Health Organization. (2008). "Electromagnetic fields (EMF)". http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index1.html.

[93] Health Canada (2004), "It's your health: Electric and magnetic fields ar extremely los frequencies". Update april 2004, http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/environ/magnet-eng.php.

Tabla 11-67. Valores límites recomendados para campos magnéticos público en general

INSTITUCIÓN	Campo Magnético [μT] [94]
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	100
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	100
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	100

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Electrica de La Frontera S.A. 2011.

De igual modo, los valores límites recomendados para la exposición de las personas a campos eléctricos en la franja de seguridad de la línea, no debe superar los siguientes parámetros:

Tabla 11-68. Valores límites recomendados de campos eléctricos para público en general

INSTITUCIÓN	Campo eléctrico [kV/m] [95] efectivos
NRPB 2004 (Inglaterra) [Nacional Radiological Protection Board - UK]	5
ICNIRP 2001 (Internacional) [Comisión Internacional contra Radiaciones No Ionizantes]	5
UE 2004 (Europa) [Unión Europea]	5

Fuente: Declaración de Impacto Ambiental Línea de Transmisión 66 kV Angol – Los Sauces. Empresa Electrica de La Frontera S.A. 2011.

Por otra parte, la regulación chilena vigente establece la imposibilidad de construir viviendas en las franjas de seguridad de las líneas de transmisión eléctrica, que para el caso del presente proyecto considera una faja de seguridad mínima de 40 metros de ancho aproximadamente (20 desde el eje), conforme con lo dispuesto por el artículo 109 de la Norma NSEG 5 E.n. 71 “Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes”, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

[94] El campo magnético es un concepto introducido en la teoría electromagnética para explicar las fuerzas que aparecen entre corrientes eléctricas. Los campos magnéticos son producidos por cargas en movimiento, es decir, por corrientes eléctricas; aunque también se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes. El campo magnético H en un punto dado del espacio se define como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto, y se expresa en amperios por metro (A/m).

Así pues, el campo eléctrico existe siempre que haya cargas eléctricas, mientras que sólo hay campo magnético cuando esas cargas están en movimiento, es decir, cuando hay un flujo de corriente eléctrica. El campo magnético, al igual que el campo eléctrico, disminuye rápidamente cuando aumenta la distancia respecto de la fuente que lo genera. Es más habitual representar el campo magnético mediante la inducción magnética o densidad de flujo magnético B. Este término se relaciona con H mediante la permeabilidad magnética μ. La unidad de medida del campo magnético en el Sistema Internacional es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el microtesla (μT). En “Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos”, Red Eléctrica de España, 2001.

[95] El concepto de campo eléctrico fue introducido en la teoría electromagnética para describir las fuerzas existentes entre cargas eléctricas. El campo eléctrico en un punto del espacio producido por una o varias cargas eléctricas se define en términos de la fuerza que experimenta una unidad de carga estacionaria situada en dicho punto. El campo eléctrico E se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo kV/m (1 kV/m = 1.000 V/m). En “Campos eléctricos y magnéticos de 50 Hz. Análisis del estado actual de conocimientos”, Red Eléctrica de España, 2001.

Con lo normativa de seguridad anterior, se minimiza la exposición prolongada de las personas a estos campos electromagnéticos. Además fuera de la franja de seguridad, los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas de transmisión de alta tensión llegan a un nivel muy tenue, efectos que son aún menos significativos si se considera que los trazados de Líneas de Transmisión Eléctrica del proyecto no atraviesa ningún centro poblado, ni tampoco se emplazarán sobre alguna vivienda rural.

11.1.427 La Comunidad Indígena Colla del Rio Jorquera y sus Afluentes tiene plena Propiedad de las 451.957,61 hectáreas; por lo cual en virtud del Convenio 169 se tiene el goce, uso y disposición de dicho territorio. Las áreas ocupadas están definidas en propiedad y territorio, que corresponden a extensas zonas de pastoreo, vegas, aguadas, asentamientos, lugares de recolección y caza, y espacios rituales y sagrados. En virtud de ellos se solicita a la empresa Casale, que dé respuesta y en su particular a lo siguiente:

- *Entrega de la Ingeniería de detalles de todas las obras de construcción que presenta el EIA del proyecto ""Optimización Proyecto Minero Cerro Casale"*
- *El EIA de la Planta Hidroeléctrica.*
- *El destino de muchos lugares arqueológicos que se verán seriamente dañados o sencillamente desaparecidos, por las acciones constructivas y lugares donde se emplazaran las diferentes obras.*
- *El EIA de la planta de tratamiento de aguas servidas.*
- *Un estudio de la frecuencia de flujo vehicular y como este flujo puede significar un impacto al territorio y a la Comunidad Indígena Colla del Rio Jorquera y sus Afluentes. Emisiones de PM-10, PMS, PM2.5.*
- *Se propone que por la sequia en la región y por el significado que tiene para la Comunidad Indígena del Rio Jorquera y sus Afluentes, hacer un estudio de otras fuentes hídricas, el uso del agua de mar.*
- *Se adjunta en este documento de un mapa con todas las obras de construcción que la Comunidad Indígena Colla del Río Jorquera y sus Afluentes ha elaborado para dar a conocer los impactos medioambientales que pueden causar a sus territorios, en particular el lugar donde tienen origen sus aguas, (el mapa en cuestión se encuentra disponible en el expediente electrónico, en la sección de Participación Ciudadana).*

Respuesta 11.1.427

Para cada punto solicitado, el Titular señala lo siguiente

a) Los antecedentes del Proyecto entregados en el marco del Capítulo 2 “Descripción de Proyecto” y en el presente Adenda se consideran apropiados y más que suficientes para los objetivos de un Estudio de Impacto Ambiental y su proceso de evaluación, no ofreciendo mayores ventajas la entrega de información de ingeniería de detalle que no se relaciona con los objetivos anteriormente mencionados (evaluación ambiental).

b) En cuanto a la minicentral hidroeléctrica y la planta de tratamiento de aguas servidas, ambas obras forman parte del presente EIA.

c) Las acciones orientadas a mitigar, compensar y prevenir impacto identificado en la componente ambiental de “Arqueología y Patrimonio Cultural” se describen de manera detallada en el Capítulo 7 “Plan de manejo ambiental” del EIA. En el numeral 7.6.7 el Titular presenta el Plan de Sustentabilidad que entre sus acciones propone iniciar un proceso de restauración de los sitios adyacentes al actual camino de acceso al área del Proyecto, en el río Nevado Inferior. Se propone, en primer lugar la restauración de los sitios que se ubican en el área llamada Tamberías, y una recopilación de la información existente en el área del Llano de Nevado y la creación Centro de Conservación del Valor Patrimonial en coadministración con la Comunidad Colla de Río Jorquera y sus Afluentes. No obstante ello se debe indicar que en última instancia será Consejo de Monumentos Nacionales quien deberá visar el destino final de aqullos sitios arqueológicos rescatados en el marco de la ejecución del Proyecto.

d) Como consecuencia de los antecedentes en el Capítulo 5.6 Línea de Base de Vialidad, como en la modelación vial presentada en el Anexo 6-D “Modelación Vial”, se puede inferir que el presente Proyecto no generará efectos adversos sobre la componente Vialidad. Además en el citado capítulo también se encuentran las modelaciones de calidad del aire (Punto 6.3.1.3 y Anexo 6-C) que acreditan lo no ocurrencia de impactos ligados a esta variable.

e) En relación a los estudios de fuentes hídricas, en el Capítulo 13 se entregan los antecedentes correspondientes al Suministro de Agua de Mar de Respaldo, que corresponde a un plan de acción dentro del marco del “Plan de Alerta Temprana” de Piedra Pómez (ver Anexo 2-I del Capítulo 2 del EIA). Ante eventuales cambios en las condiciones hidrogeológicas del acuífero de Piedra Pómez, que impidan seguir adelante con la explotación planificada de éste, se prevé la utilización del agua de mar a modo de fuente alternativa para abastecimiento del Proyecto Casale.

f) Por último, se hace notar que el mapa aludido en la última sección de la pregunta, no se encuentra entre los antecedentes disponibles del ICSARA sobre el cual se ha generado la presente Adenda, ni en el expediente electrónico en su sección de Participación Ciudadana.