

## **ADENDA N°1**

### **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **PROYECTO CASERONES**

**Abril de 2009**

## Índice

1. DESCRIPCION DEL PROYECTO .....	6
2. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE - NORMATIVA AMBIENTAL .....	39
3. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION AMBIENTAL APLICABLE - PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES.....	50
4. EFECTOS, CARACTERISTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTICULO 11 DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA .....	62
5. LINEA BASE .....	75
6. PREDICCION Y EVALUACION DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO .....	112
7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACION, REPARACION Y/O COMPENSACION.....	152
8. MEDIDAS DE PREVENCION DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN .....	191
9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA .....	193
10. PROPOSICION DE CONSIDERACIONES O EXIGENCIAS ESPECIFICAS QUE EL TITULAR DEBERIA CUMPLIR PARA EJECUTAR EL PROYECTO O ACTIVIDAD .....	209

## Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen Características Nuevo Trazado Lamaducto (Tubería en Acueducto – Con Túnel). .....	11
Tabla 2. Parámetros de Diseño Botadero de Lastre. ....	20
Tabla 3. Propiedades de los RSD generados en Faenas Mineras y Lodos a Disponer en el RS del Proyecto Caserones.....	23
Tabla 4. Requerimientos, Recuperaciones y Consumos de Agua. ....	25
Tabla 5. Requerimientos, Recuperaciones y Consumos de Agua. ....	25
Tabla 6. Volumen de Arenas Depositadas.....	30
Tabla 7. Aforos en Estación LM 12. ....	32
Tabla 8. Volumen de Lamas Depositadas. ....	33
Tabla 9. Residuos Sólidos y Líquidos de Laboratorio Metalúrgico de Geología.....	36
Tabla 10. PTAS Contempladas en Proyecto Caserones. ....	38
Tabla 11. Requerimientos de Empréstitos. ....	50
Tabla 12. Características Físicas de los Bosques en el Área del Proyecto.....	52
Tabla 13. Distancia de los Hallazgos Arqueológicos a las Obras. ....	71

Tabla 14. Especies de Fauna en Categoría de Conservación, Abundancia y Distribución. ....	78
Tabla 15. Tamaño Poblacional Especies de Flora en Categoría de Conservación.....	80
Tabla 16. Tabla Resumen de Pozos de Agua Construidos por el Proyecto.....	85
Tabla 17. Ubicación Estaciones Meteorológicas (Datum PSAD 56). ....	101
Tabla 18. Nieve Caída en Sector del Primer Túnel de Prospección. ....	104
Tabla 19. Serie de Caudales Medios Mensuales río Pulido en Vertedero. ....	109
Tabla 20. Detalle de Consumo de Agua Potable durante Construcción.....	116
Tabla 21. Consumo de Agua en Actividades de Construcción (Caudal en l/s).....	116
Tabla 22. Pozos en Uso.....	134
Tabla 23. Permeabilidad en Pozos. ....	136
Tabla 24. Requerimientos de Grupos Electrógenos.....	141
Tabla 25. Máxima Emisión Diaria Esperada por Sector (kg/día).....	142
Tabla 26. Máxima Emisión Diaria Esperada por Sector (kg/día).....	142
Tabla 27. Caudal Medio Mensual a Extraer.....	153
Tabla 28. Resumen del Balance Hídrico con Medidas Voluntarias.....	157
Tabla 29. Características Distintivas de Especies de Llaretas.....	195
Tabla 30. Coordenadas UTM Pozos de Monitoreo (Datum PSAD 56).....	200

### Índice de Figuras

Figura 1. Trazados Original y Optimizado del Lamaducto. ....	9
Figura 2. Características Nuevo Trazado Lamaducto. ....	12
Figura 3. Esquema de Pozo de Monitoreo.....	18
Figura 4. Esquema Botadero de Lastre. ....	21
Figura 5. Diseño Final Botadero de Lastre.....	21
Figura 6. Aforos en estación LM 12. ....	31
Figura 7. Pozos de Exploración y Observación. ....	85
Figura 8. Ubicación de Mapas Hidrogeológicos.....	87
Figura 9. Rosa de los Vientos Sector Curva Negra.....	93
Figura 10. Rosa de los Vientos Sector Campamento. ....	93
Figura 11. Ubicación de Registros de Viento y Área de Ubicación Glaciar. ....	94
Figura 12. Radiación Promedio Mensual, Estación Campamento 2005-2008. ....	102
Figura 13. Radiación Promedio Mensual, Estación Curva Negra 2005-2008. ....	102
Figura 14. Radiación Promedio Mensual, Estación Caserones 2008.....	103
Figura 15. Radiación Promedio Mensual, Estación Ramadillas 2008. ....	103
Figura 16. Señalética Instalada en el Área del Proyecto.....	121
Figura 17. Comparación Efecto en Caudales en La Puerta. ....	155
Figura 18. Efecto Neto del Proyecto en el Balance Hídrico del Valle.....	156
Figura 19. Comparación Efectos Sobre Balance Hídrico. ....	157
Figura 20. Obras de Desvío de Aguas en la Quebrada Caserones. ....	171
Figura 21. Trazado de Tuberías del Desvío de Aguas en La Brea. ....	175
Figura 22. Algunas Características del Taxón Clasificado como Azorella Monantha. ....	196
Figura 23. Área de Estudio de Llaretas. ....	197

## Índice de Anexos

<b>Anexo 1</b>	: Planos Línea Eléctrica
<b>Anexo 2</b>	: Plan Mantenimiento Tuberías
<b>Anexo 3</b>	: Plano Fauna
<b>Anexo 4</b>	: Área de Relocalización Vizcachas
<b>Anexo 5</b>	: Planos Vegetación
<b>Anexo 6</b>	: Áreas de Relocalización Flora
<b>Anexo 7</b>	: Flora Carrizalillo Grande
<b>Anexo 8</b>	: Línea Base Medio Humano Contemporizada
<b>Anexo 9</b>	: AI Medio Humano
<b>Anexo 10</b>	: Paisaje
<b>Anexo 11</b>	: Marco Geológico Revisado
<b>Anexo 12</b>	: Figuras Paleontología
<b>Anexo 13</b>	: Autorización Sondeos Arqueológicos
<b>Anexo 14</b>	: Proyecto Exhibición Arqueológica
<b>Anexo 15</b>	: Carta Proyecto Acceso Vial
<b>Anexo 16</b>	: Camino Existente
<b>Anexo 17</b>	: EIV Revisado
<b>Anexo 18</b>	: Matrices Identificación Impactos
<b>Anexo 19</b>	: Geología Sector Botadero Lastre
<b>Anexo 20</b>	: Geología Sector Caserones-Mina
<b>Anexo 21</b>	: Geología Sector La Brea
<b>Anexo 22</b>	: Geología Sector Campamentos
<b>Anexo 23</b>	: Sistema de Drenaje Lamas
<b>Anexo 24</b>	: Sistema de Drenaje Arenas
<b>Anexo 25</b>	: Piscina Lamas
<b>Anexo 26</b>	: Piscina Arenas
<b>Anexo 27</b>	: Zanja Cortafuga Lamas
<b>Anexo 28</b>	: Zanja Cortafuga Arenas
<b>Anexo 29</b>	: Análisis Estabilidad Arenas
<b>Anexo 30</b>	: Análisis Estabilidad Muro Lamas
<b>Anexo 31</b>	: Desvío Aguas Arenas
<b>Anexo 32</b>	: Desvío Aguas La Brea
<b>Anexo 33</b>	: Mapa Geológico General
<b>Anexo 34</b>	: Riesgo Sísmico
<b>Anexo 35</b>	: Mapa Riesgos Geológicos
<b>Anexo 36</b>	: Plano Ubicación General
<b>Anexo 37</b>	: Estudio Hidrológico de Crecidas
<b>Anexo 38</b>	: Aforos
<b>Anexo 39</b>	: Estaciones Aforo y Fluviométricas
<b>Anexo 40</b>	: Estaciones Fluvio y Pluviométricas Propuestas
<b>Anexo 41</b>	: Informe SITAC, 2007
<b>Anexo 42</b>	: Modelo Hidrogeológico Lamas-Arenas
<b>Anexo 43</b>	: Hidrogeología Rellenos
<b>Anexo 44</b>	: Mapas Hidrogeológicos
<b>Anexo 45</b>	: Pruebas de Bombeo
<b>Anexo 46</b>	: Anexos Modelo Hidrogeológico EIA
<b>Anexo 47</b>	: Planos de Sector Modelado

- Anexo 48** : Informe Hidrogeología Mina Revisado
- Anexo 49** : Figura V-28 Corregida
- Anexo 50** : Figura V-29 Corregida
- Anexo 51** : Programa Monitoreo Calidad Agua
- Anexo 52** : Puntos Monitoreo LB Calidad Agua
- Anexo 53** : Pozos Extracción Agua
- Anexo 54** : Presentación Cambio Fuente Abastecimiento
- Anexo 55** : Estimulación de Precipitaciones
- Anexo 56** : Antecedentes Legales PAS 96
- Anexo 57** : Planos PAS 96
- Anexo 58** : PAS 106 Desvío Agua Caserones
- Anexo 59** : PAS 106 Desvío Agua La Brea
- Anexo 60** : PAS 106 Camino-Cañería
- Anexo 61** : Hojas de Seguridad
- Anexo 62** : Certificados Laboratorios
- Anexo 63** : Extracción de Áridos
- Anexo 64** : Pauta Entrevista Semiestructurada

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. Los drenajes provenientes del depósito de arenas serán recolectados en una piscina de 7500 m<sup>3</sup>, desde donde serán recirculados al proceso, al respecto se solicita indicar el caudal máximo que es posible reutilizar. Señalar además las medidas a adoptar ante eventos en que no sea posible utilizar la totalidad de las aguas acumuladas.

### Respuesta:

Las aguas captadas por el sistema de drenaje del depósito de arenas serán conducidas gravitacionalmente a una sentina de recuperación de filtraciones. Los excedentes de filtraciones (por ejemplo ante una falla en el sistema de bombeo en la sentina) se acumularán temporalmente en la piscina. Una vez normalizada la reimpulsión, las aguas de la piscina afluirán hacia la sentina (ver memoria de cálculo en Anexo 26 de esta Adenda). Es decir, la piscina está diseñada para almacenar aguas de drenaje ante una falla en el bombeo del sistema de reimpulsión a la planta, no es un elemento regulador para la operación normal del sistema de reimpulsión.

Las condiciones de diseño de esta piscina son las siguientes:

- El volumen de almacenamiento se determina considerando una operación del tipo eventual, la cual contempla la imposibilidad de operar la(s) bomba(s) de la sentina de recolección de filtraciones dado un corte energético por un período de tiempo igual a 24 horas.
- El caudal de diseño corresponde al caudal máximo que se estima que podría ingresar a la sentina al considerar todos los aportes máximos y de manera simultánea.
- La piscina contará con un sistema de impermeabilización compuesto por los siguientes materiales:
  - Geotextil para evitar el punzonamiento de la geomembrana.
  - Geomembrana e = 1,5 mm como primera barrera de impermeabilización.
  - Geonet e = 5 mm para detectar filtraciones producto de la rotura de la geomembrana superior.
  - Geomembrana superior e = 2 mm como segunda barrera de impermeabilización. Esta membrana se encuentra en contacto con las aguas provenientes de filtraciones.

Se ha proyectado además que durante la operación se deben tener dispuestas todas las medidas para evitar que la reparación dure más de 24 horas (equipos de bombeo de emergencia, equipos de bombeo de repuesto, etc.).

La regla (o filosofía) de operación de las piscinas de emergencia d considerará los equipos necesarios para garantizar que la operación del sistema de recirculación de aguas de drenaje sea tal que no se produzcan vertimientos al río Ramadillas (sistema de energía de emergencia, equipos, personal, comunicaciones con sala central, etc.).

*2. De acuerdo a los resultados de las pruebas de drenaje ácido (Anexo II-5) las arenas tienen una baja probabilidad de generar aguas ácidas, no así el depósito de lastre y las lamas, cuyos resultados arrojan que tienen un alto potencial de generar aguas ácidas en el futuro; por consiguiente, se solicita informar las medidas a adoptar para minimizar la generación de drenajes ácidos, para su captación, posible tratamiento y disposición final.*

Respuesta:

En el caso del botadero de lastre, en el EIA (Tabla VIII-5) se señaló que el agua desviada de la quebrada La Brea, previo de su devolución al río Ramadillas, sería monitoreada para detectar alguna alteración en su calidad producto de drenajes ácidos generados por el lastre.

Tal como se aclara en la respuesta N° 11 de la sección 9 de esta Adenda, se implementará un sistema de tratamiento (que será, si amerita, sometido al SEIA), cuando la concentración de un elemento químico sobrepase, durante dos periodos consecutivos de monitoreo:

- el 80% de la norma de riego, o
- el 20% de la calidad histórica de los parámetros que históricamente han excedido dicho nivel.

Por su parte, en relación a las lamas, se ha proyectado que durante la operación, dada la dinámica de la depositación de relaves y de recuperación y recirculación de agua, no se producirán aguas ácidas. Esto es lo que normalmente ocurre en la operación de sistemas de relaves, incluso en relaves con un alto potencial de generación de aguas ácidas.

Aún así, para la etapa de operación, el embalse de lamas ha sido diseñado con el objetivo de captar cualquier eventual infiltración, por lo cual, en caso de generarse drenajes ácidos, éstos serán recirculados. Para ello se implementará el sistema descrito en la página II-22 del EIA, lo que se reproduce a continuación:

Al pie del talud de aguas arriba del muro, se dispone una zanja cortafuga y cortina de inyecciones, de 3 líneas de un largo estimado en 250 m y 15 m de profundidad, cuyo

objeto es controlar las filtraciones desde la cubeta, que se produzcan principalmente al inicio de la operación del embalse, cuando se forme una laguna en contacto con el muro.

Aguas abajo del pie del muro se considera otra zanja cortafuga y cortina de inyecciones, que permiten interceptar las filtraciones que no hayan sido captadas por el sistema de drenaje.

Aguas abajo de este sistema se disponen pozos que permiten monitorear la existencia y calidad de aguas. Aguas abajo de los pozos de monitoreo se construirán pozos con sistemas de bombeo, que actuarán como una segunda cortina de control de filtraciones, recirculándolas a la piscina, en caso de que su calidad sea inferior a la histórica. Para el diseño de este sistema se construirá un modelo hidrogeológico del sector.

Para la etapa de cierre en cambio, se deben generar actividades y obras orientadas al control, mitigación y neutralización, en el caso que sea posible, de los impactos que se podrían generar.

En este caso se ha establecido que se materializarán las siguientes obras:

- Cobertura de material granular de empréstito de 0,50 m de espesor en toda la superficie del embalse.
- Las aguas provenientes de las quebradas se conducirán por canales excavados sobre el relave depositado, revestidos con geomembrana, geotextil y cubierta superior de 0,50 cm de espesor de material entre 1" y 6"
- Se construirá un vertedero de seguridad, para evacuar las aguas conducidas por las vías preferenciales construidas sobre los relaves.

Con todo lo anterior se ha proyectado que cualquier probabilidad de ocurrencia de aguas ácidas será controlada.

**3. Se solicita al titular que indique si el lamaducto tendrá piscinas para su evacuación ante emergencias.**

Respuesta:

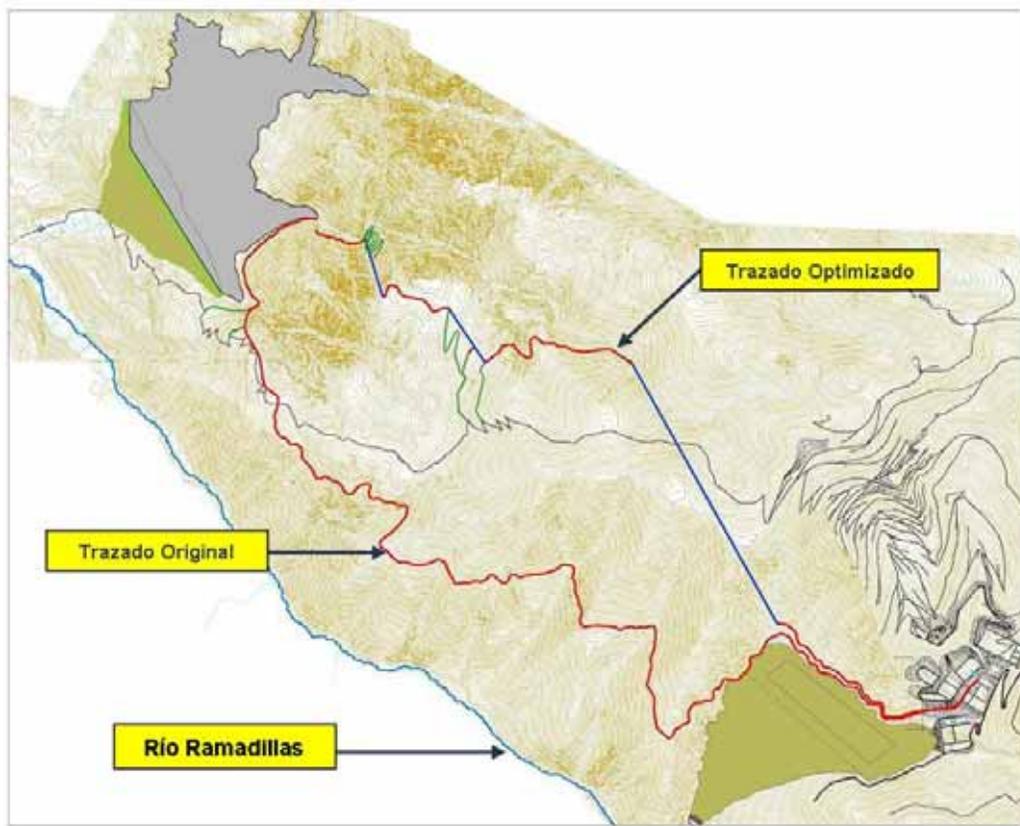
Efectivamente, el trazado del lamaducto tal como ha sido presentado en el EIA, considera la habilitación de piscinas de emergencia en ciertos puntos del recorrido y además sistemas de protección de la tubería y de medición de caudales y presiones, todo a modo de medidas de control y mitigación de filtraciones.

Sin embargo, principalmente producto de esta consulta, y dentro del contexto de la política de minimización de riesgos de la empresa y su compromiso con la sustentabilidad del medio ambiente, se ha procedido a analizar alternativas tanto a las medidas de protección mencionadas como al trazado mismo del lamaducto, con el

objetivo minimizar la probabilidad de impacto en la quebrada del Río Ramadillas o en el mejor de los casos eliminarla completamente.

Dado el escenario mencionado y producto de los avances de la ingeniería y sus optimizaciones, finalmente se ha definido conveniente el cambio de la alternativa originalmente presentada, por un nuevo trazado y un nuevo diseño de los elementos hidráulicos involucrados (el nuevo diseño se refiere principalmente a que la operación de esta tubería que se había planteado originalmente como gravitacional en presión, ahora pasa a ser gravitacional en acueducto).

Un esquema de los trazados, original y optimizado, se muestra en la siguiente figura.



**Figura 1. Trazados Original y Optimizado del Lamaducto.**

Es importante mencionar que implementar esta optimización ha tenido un objetivo netamente ambiental, teniendo como beneficio principal de su implementación el que no se intervendrá ladera norte del Río Ramadillas, eliminando prácticamente toda probabilidad de impacto negativo en éste.

Para lograr este objetivo es necesario construir un túnel que permita desviar el recorrido antes de entrar a la cuenca del Río Ramadillas. El portal de entrada se

encuentra en el sector cercano a la Planta Concentradora y al Depósito de Arenas y el portal de salida en el sector cercano al Botadero de Lastre.

Además, con respecto a este nuevo trazado del lamaducto, es necesario señalar que los estudios de línea de base de flora y fauna y arqueología (componentes que podrían potencialmente ser afectadas por las obras) realizados en el EIA incluyeron la caracterización de los sectores a intervenir. A partir de ésta, se ha determinado que no se generarán nuevos impactos sobre dichas componentes, teniendo, para las componentes de flora y fauna, que ampliar levemente los planes de rescate y relocalización de las mismas especies identificadas en el EIA.

Este nuevo trazado, además del sistema de transporte de lamas, contendrá también el sistema de recirculación de agua hacia la Planta.

En definitiva, el trazado optimizado presenta las siguientes mejoras principales en relación al trazado original del EIA:

- Alternativa segura desde el punto de vista ambiental debido a que elimina probabilidad de impacto en Río Ramadillas y a la vez permite que los eventuales derrames confluyan al depósito La Brea.
- Trazado más corto con la consiguiente menor exposición al riesgo
- Gran flexibilidad operacional de la tubería en acueducto para aceptar variaciones en los flujos de lamas.

Por otro lado, las principales características técnicas de esta optimización son:

Entre la planta y la entrada al túnel se considera una tubería que transporta las lamas en régimen gravitacional de acueducto colocada sobre una plataforma de pendiente constante de 2%.

Debido a que la operación y mantención de una tubería al interior de un túnel es compleja, se ha dispuesto que dentro de éste la conducción se realice mediante una canaleta de hormigón armado con pendiente constante de 2,4%. Para efectos de la transición tubería-canaleta y viceversa se han dispuesto cajones de traspaso a la entrada y a la salida del túnel.

Entre la salida del túnel y el depósito La Brea se considera nuevamente una tubería operando en régimen gravitacional de acueducto colocada sobre una plataforma de pendiente constante de 2%.

Toda la conducción es en acueducto lo que tiene la ventaja de permitir mayores variaciones en el flujo y concentración de sólidos en el relave a transportar.

Debido a que se incluye un túnel, el trazado tiene una longitud menor y prácticamente todo el trazado se emplaza en laderas afluentes a la cubeta del depósito de lamas, lo que minimiza el efecto de eventuales derrames.

En el sector final se ha dispuesto la utilización de rápidos de descarga con el fin de disipar la diferencia de cota que se genera entre el fin de la conducción y el depósito La Brea.

A continuación se presenta un resumen de las características antes señaladas.

**Tabla 1. Resumen Características Nuevo Trazado Lamaducto (Tubería en Acueducto – Con Túnel).**

<b>Características</b>	<b>L(m)</b>
Tubería en acueducto sobre Plataforma (i = 2%)	2.943
Canaleta en Túnel (i = 2,4%)	3.500
Tubería en acueducto sobre Plataforma (i = 2%)	2.090
Rápidos de Descarga ( h = 99m)	372
Tubería en acueducto sobre Plataforma (i = 2%)	940
Rápidos de Descarga ( h = 448m)	1.081
<b>Total</b>	<b>10.926</b>

Un esquema de lo mencionado en los párrafos anteriores se muestra en la figura siguiente.

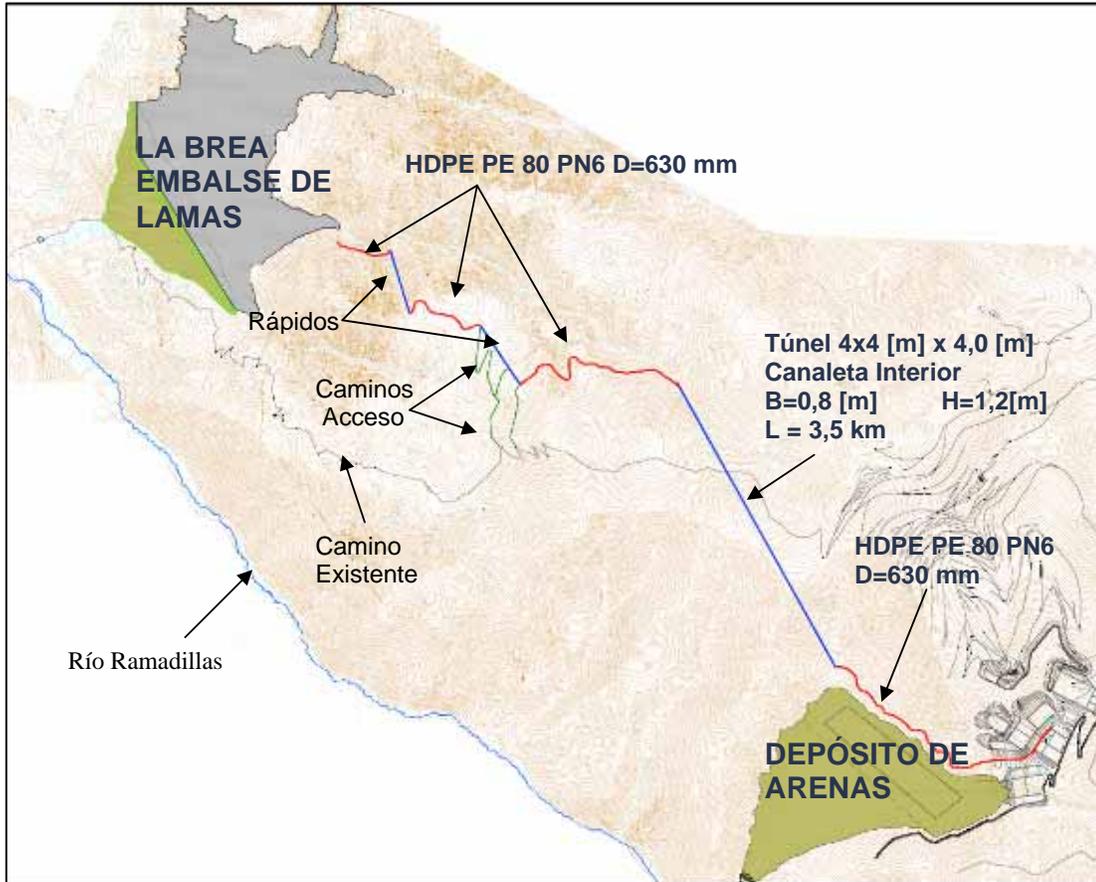


Figura 2. Características Nuevo Trazado Lamaducto.

4. En virtud del flujo vehicular asociado al proyecto, con un promedio de 7.631 viajes/mes en la de operación, siendo de 2.218 de camiones, se solicita al titular que indique si se ha considerado el transporte de mineral en concentraducto. En caso de ser afirmativo, se solicita indicar el año de puesta en marcha de ello.

Respuesta:

Se aclara que no se ha considerado la opción de transporte por concentraducto.

5. En anexo VI-3 , Estudio de Impacto al Sistema de Transporte, se muestra la tabla 3-11, que indica Flujo por movimiento y tipo de vehículos en la intersección Ruta 5/ Ruta 411, pero no se especifican los movimientos 11,12,20,22,30 y 31. Al respecto se solicita que se corrija la información proporcionada.

Respuesta:

Se acoge la observación. En la sección 3.2.2 del Anexo 17 de la presente Adenda se presenta un esquema que grafica los movimientos registrados en el cruce de Ruta 5 con Ruta 411, con el fin de aclarar la información proporcionada en la mencionada Tabla 3-11.

**6.** *Se aclara al titular, que en función de lo señalado en el apartado 1.2.1. “Accesos al Proyecto”, particularmente en la nota al pie N° 2 de dicho punto, referente al acceso que se define como “aprobado a través de la RCA N° 016/2007”, correspondiente a la DIA “Sondajes de Prospección y Planta piloto de Lixiviación”, es posible señalar que no se ha hecho ingreso a la Dirección Regional de Vialidad del Proyecto de acceso en cuestión, por lo que el titular deberá presentar a la brevedad, y previo al inicio de cualquier obra o acción en el marco del presente proyecto, el respectivo acceso al camino público al cual empalmará. Además deberá considerar en caso de atravesos y paralelismo a caminos públicos dentro del área de influencia de su proyecto, los permisos correspondientes a esta Dirección, tomando en cuenta para ambas situaciones las siguientes consideraciones:*

- Memoria explicativa del proyecto.
- Especificaciones técnicas.
- Diseño geométrico.
- Regirse por la normativa vigente de atravesos y paralelismo en caminos públicos.

**Respuesta:**

Se acoge la observación. MLCC presentó a la Dirección Regional de Vialidad el proyecto de acceso al camino público al cual empalmará, cuya carta de presentación se adjunta en el Anexo 15 de esta Adenda.

**7.** *Se solicita al titular que señale las rutas que utilizará para el transporte de sustancias peligrosas, así como se sugiere que comprometa los mejoramientos y obras necesarias para desarrollar dicha actividad.*

**Respuesta:**

El transporte de sustancias peligrosas se realizará por las rutas indicadas en el EIA (Anexo VI-3), con todos los resguardos requeridos por la legislación vigente en la materia (ver Capítulo 3 del EIA) y medidas adicionales de control de flota como la descrita en la respuesta N° 1 de la sección 8 de la presente Adenda.

**8.** Se solicita al titular que presente un plan de emergencia frente a la ocurrencia de derrames u otro tipo de accidentes de sustancias peligrosas durante el transporte hacia y desde el proyecto.

Respuesta:

Se aclara que en el capítulo VII del EIA se presentaron los siguientes planes de contingencia, que consideran los eventos mencionados:

- Plan de Contingencias y Control de Accidentes ante Emanaciones y Derrames de Productos Químicos (sección VII.8.3).
- Plan de Contingencia y Control de Accidentes Viales (sección VII.8.7).

**9.** En relación al depósito de arenas se solicita al titular la siguiente información:

- a.** Por la ubicación del Depósito, en una zona de fuertes pendientes, sobre una quebrada en cuya parte inferior se tiene un curso de agua, se requiere una descripción detallada de la geomorfología del sector, incluyendo especialmente las pendientes sobre las cuales dispondrán las arenas y la relación de la masa depositada con la geometría del muro de pie.

Respuesta:

La descripción detallada de la geomorfología del sector se puede consultar en Anexo 20 de esta Adenda.

Por otro lado, el depósito de arenas no ha sido diseñado como un embalse, donde el muro (en este caso el muro de pie) contiene agua o relaves. El depósito de arenas ha sido diseñado y su estabilidad ha sido verificada como una estructura autosoportante. El muro de pie no cumple una función estructural (soportante) sino sólo como un elemento confinador de las arenas para impedir que estas sean desplazadas fuera del área. Dado esto, la masa depositada con la geometría del muro de pie no tienen relación como en un tranque de relaves.

- b.** Se requieren antecedentes de las características del muro de pie enrocado, tanto del material que se ha de utilizar como su permeabilidad, la revancha operacional mínima en las distintas fases del proyecto, y especialmente al término de la vida útil de éste.

Respuesta:

El muro de pie se construirá por capas, con material de empréstito, compactadas al 95% Proctor modificado. La humedad de las arenas percolará hasta las obras del sistema de drenaje, por lo que no alcanzará el muro de pie. A medida que las arenas sean depositadas, irán cubriendo paulatinamente el valle hasta alcanzar el muro de pie en el 9º año de operación. La revancha, en el escenario final de crecimiento del

depósito de arenas, será de 2,0 m. Durante la operación la revancha siempre será mayor que 2,0 m.

*c. Se solicita acompañar el modelo hidrogeológico del sector del depósito de arenas y conforme a éste, establecer el detalle de drenes, pozos de bombeo para recuperación de aguas y pozos de monitoreo. En dicho diseño de pozos se requiere incluir pozos aguas arriba del depósito de arenas, lo mismo que se debe indicar frecuencia de monitoreo, parámetros a medir, metodología de medición y análisis. Además se solicita adjuntar plano con la información requerida.*

Respuesta:

El detalle conceptual de los sistemas de drenes, bombeo de recuperación se presenta en los Anexos 24, 26 y 28 de esta Adenda. Por otra parte, en el Anexo 42 se presenta el sistema de remediación y monitoreo propuesto.

*d. No obstante lo dicho en los puntos anteriores, a juicio de este Servicio la disposición del depósito de arenas que se analiza, en principio presenta serias dificultades técnicas en cuanto a su estabilidad, control de aguas, y otros aspectos de potencial impacto ambiental. Esto, si se consideran las condiciones de fuertes pendientes del sector y las condiciones climáticas atmosféricas en cuanto al volumen de precipitaciones y nieve.*

*Asimismo, se hace presente al proponente lo dispuesto en el **artículo 57 del D.S. 248/2006** relativo a las restricciones al depósito de material en condiciones de ambientales de nieve o granizo y bajas temperaturas, en orden a que sea considerado en la respuesta a las observaciones planteadas.*

*Finalmente, las características de diseño del depósito de arenas serían equivalentes a las de un tranque de relaves aguas arriba lo que no está permitido conforme a lo dispuesto en el **artículo 14 letra h) del D.S. 248/2006**.*

Respuesta:

El diseño del depósito de arenas proyectado en Caserones Bajo cumple con las exigencias de estabilidad, control de aguas y otros aspectos ambientales, considerando las condiciones del clima y relieve del sector.

En relación con la estabilidad, consultar el Anexo 29 de esta Adenda.

En relación con el control de aguas, el diseño del depósito de arenas considera el manejo de las aguas superficiales mediante la captación de los flujos que portan las quebradas afluentes. Adicionalmente se ha incluido el diseño de obras complementarias de control de las aguas superficiales afluentes (ver Anexo 31 de esta Adenda).

Para el caso de las aguas excedentes de la colocación de arena y las que se infiltren en provenientes de las precipitaciones que ocurran directamente sobre el depósito de arenas, serán captadas por un sistema de drenaje (ver Anexo 24 de esta Adenda).

Las aguas captadas por el sistema de drenaje son conducidas a una sentina de recirculación de filtraciones.

En el Anexo 28 de esta Adenda se presenta la obra que intercepta hidráulicamente la cuenca del depósito de arenas. Las aguas captadas por este sistema son recirculadas.

El Artículo 57° del DS 248/2006 señala:

*En caso de precipitación de nieve o granizo sobre el prisma resistente y en que, a la vez, se produzca la posibilidad de que debido a bajas temperaturas puedan intercalarse capas de agua a estado sólido, que puedan crear planos de falla en el muro, deberá paralizarse la depositación de arenas en el muro, hasta que pase la situación de riesgo.*

Esta disposición ha sido considerada en el diseño así como será incluida como parte del Manual de Operación del depósito de arenas (que forma parte de documentos de una ingeniería posterior). En resumen se establece que en casos de condiciones meteorológicas en que precipite nieve, se tomarán al menos las siguientes medidas:

- No depositar arenas de acuerdo al procedimiento normal
- Depositación de arenas en acopio auxiliar, habilitado especialmente para ello, inserto en el área del Acopio de Arenas.
- Una vez terminada la nevazón, se procede a remover la nieve de la superficie comprometida
- La eventual percolación de nieve fundida será captada por sistema de drenaje, diseñado para ese fin.
- Retomar procedimiento normal de depositación de arenas
- Limpieza del acopio auxiliar y colocación de la arena en el acopio (asegurando no presencia de nieve en esta arena)

Finalmente, es necesario aclarar que no es efectivo que “las características de diseño del depósito de arenas serían equivalentes a las de un tranque de relaves”. Un tranque de relaves está formado por un muro de arenas que contiene (o soporta) relaves que es un material que no tiene suficiente resistencia para autosoportarse. El depósito de arenas es una obra que está compuesta por un solo material (arenas), su función no es soportar otro material y por tanto no soporta otro material, y su estabilidad estática y pseudoestática ha sido verificada, tal como se indicó antes.

10. En relación al depósito de lixiviación, se solicita al titular que entregue lo siguiente:

**a.** Una descripción de la geomorfología del terreno donde se dispondrá el botadero y su entorno cercano, con especial atención a las pendientes del terreno.

Respuesta:

La descripción detallada de la geomorfología del sector se puede consultar en Anexo 20 de esta Adenda.

**b.** Precisar las características constructivas del botadero, abordando preferentemente materias de captación de PLS, control de escurrimientos, protección de la carpeta de material HDPE del volumen de material ROM que deberá soportar. de igual forma la disposición general de las piscinas de PLS, de emergencia, sistema de colección de fluidos y pozos.

Respuesta:

La captación de la solución PLS se realizará mediante la utilización de tuberías corrugadas de HDPE de diferentes diámetros en las zonas de pendientes menores a un 15%, y escurrirá por la carpeta de HDPE y/o LLDPE hacia las tuberías colectoras en las zonas de pendientes fuertes. La carpeta se protege del peso del mineral mediante la utilización de materiales finos bajo y sobre la carpeta que actúan como una capa protectora, tanto del paso de camiones como del peso del mineral.

El espesor de la carpeta será dimensionado mediante ensayos de laboratorio que determinarán el mínimo necesario para evitar el punzonamiento.

Las piscinas se construirán excavadas en una plataforma de suelos de tamaños menores preparada para este fin; tendrán forma rectangular. Toda la superficie interior estará cubierta por láminas de HDPE. Estas serán tres: La superior de 1,5 mm de espesor, una intermedia de 5 mm (geonet), y una inferior de 1,0 mm.

**c.** Se debe considerar en el diseño, pozos de monitoreo de la calidad de aguas subterráneas aguas arriba y abajo de los sectores de emplazamiento. Se solicita diseño de los pozos de monitoreo, se debe indicar frecuencia de monitoreo, parámetros a medir y metodología de medición y de análisis. Se solicita además plano de detalle del proyecto.

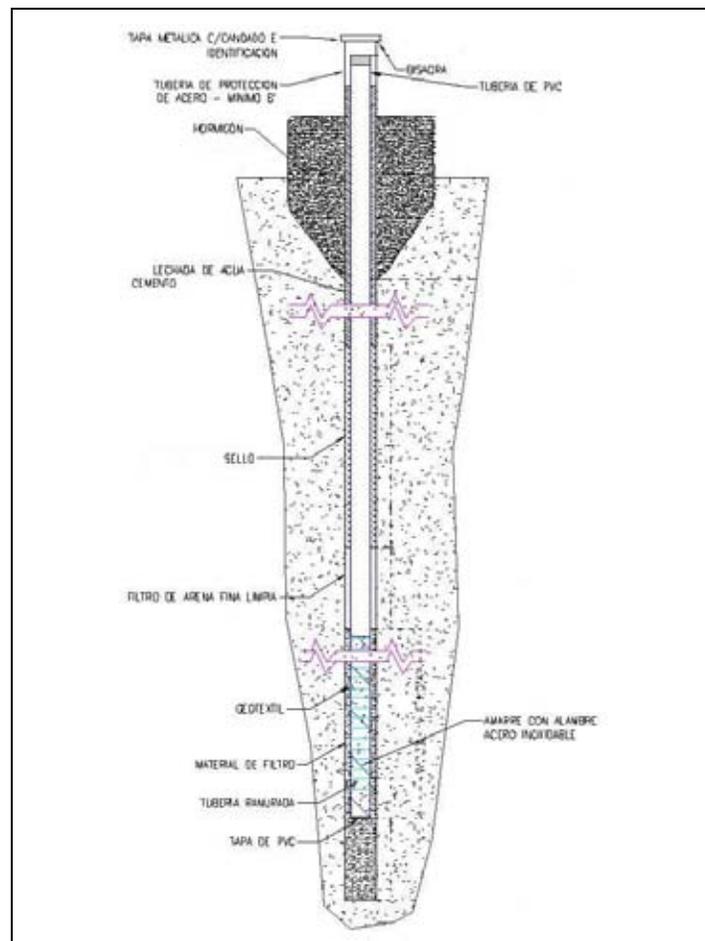
Respuesta:

La forma de detectar posibles filtraciones y/o derrames de solución desde el depósito de lixiviación, es mediante pozos de monitoreo.

Deben ser controlados los sectores que tengan posible contacto o escurrimiento de la solución, por lo que se hará pozos de monitoreos aguas arriba y abajo de los sectores de emplazamiento.

El diseño de la sección transversal de los pozos de monitoreo está basado en el documento “Monitoring Well Design and Construction for Hydrogeologic Characterization” de la Agencia de Protección Ambiental del Estado de California (Cal/EPA); es un pozo típico que será ajustado a las necesidades reales del terreno.

Los pozos de monitoreo son proyectados con un diámetro mínimo de 6”, donde los casings interiores estarán constituidos por tuberías de PVC. Como material de filtro, para las tuberías perforadas, se utiliza geotextil, el cual es rellenado por su exterior con material drenante, cuyo esquema general se presenta en la figura siguiente.



**Figura 3. Esquema de Pozo de Monitoreo.**

Como protección, se ha considerado la instalación de pilares de acero alrededor del pozo, los cuales se empotrarán al terreno natural. Los que tendrán como función proteger el pozo ante eventuales impactos.

Con respecto al programa de monitoreo a realizar en estos pozos, ver Anexo 51 de esta Adenda, donde también se muestra la ubicación de estos pozos.

**11. En relación al botadero de lastre, se solicita al titular que entregue los siguientes antecedentes:**

**a. Se solicita una descripción de la geomorfología del terreno donde se dispondrá el botadero y su entorno cercano, con especial atención a las pendientes del terreno.**

Respuesta:

La descripción detallada de la geomorfología del sector se puede consultar en el Anexo 19 de esta Adenda.

**b. Se debe considerar en el diseño, pozos de monitoreo de la calidad de aguas subterráneas aguas arriba y abajo de los sectores de emplazamiento. Se solicita diseño de los pozos de monitoreo, se debe indicar frecuencia de monitoreo, parámetros a medir y metodología de medición y de análisis. Se solicita además plano de detalle del proyecto.**

Respuesta:

En cuanto al monitoreo de aguas subterráneas asociado al botadero de lastre, se señala que al emplazarse éste en la parte más alta de una quebrada adyacente a la mina, no es factible la realización de monitoreos aguas arriba de éste.

En relación al monitoreo aguas abajo, se señala que el Proyecto ha sido diseñado de forma tal que el embalse de lamas, el cual se encuentra aguas abajo del botadero de lastre, cierre la cuenca. Por lo tanto, las aguas subterráneas que escurran por el sector del botadero de lastre serán interceptadas por las obras contempladas para dicho embalse, el que a su vez contará con un sistema de monitoreo y pozos de bombeo en caso de requerirse remediación. Lo anterior fue descrito en el EIA (páginas II.21, II.3.14.B y VIII.5) y ha sido complementado en el Anexo 42 de la presente Adenda.

**c. Se solicita acompañar mayores antecedentes sobre las características constructivas, dimensiones y la disposición física del botadero.**

Respuesta:

El botadero de lastre del Proyecto serán emplazados al Norte-Poniente del rajo, en un sector que tiene capacidad para contener la totalidad de material lastre que define el plan minero. El botadero será construido con material de lastre, depositado mediante volteo de la tolva de los camiones de extracción, provenientes de la operación del rajo.

En consideración que el botadero está capacitado para recibir tanto materiales finos como gruesos, se podrá permitir el vaciado de materiales gruesos (sobre los finos

depositados previamente), siempre y cuando éstos sean depositados a 10 ó 15 m de la cresta y empujados con buldózer talud abajo. Esto, principalmente, debido a que al depositar materiales gruesos sobre finos, los botaderos podrían quebrarse y generar diferencias de nivel de gran importancia, lo cual podría incurrir en un accidente a los equipos de transporte.

La banda de vaciado será amplia, para que permita tener reparaciones y no interrumpa la operación de descarga de los camiones. Al mismo tiempo permite dar un poco de tiempo para que los materiales se reacomoden.

Los parámetros utilizados para el diseño del botadero de lastre fueron definidos por la empresa A. Karzulovic & Asociados Ltda (AKL) y su diseño fue realizado por Metálica Consultores a través del software minero MineSight. Los valores utilizados fueron indicados en la Tabla II-10 del EIA y se reproduce a continuación.

**Tabla 2. Parámetros de Diseño Botadero de Lastre.**

<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
Altura de Vaciado	150 m (máximo)
Berma de Seguridad	75 m (excepto primer piso, para el cual AKL definió 20 m)
Densidad del Lastre	1.8 t/m <sup>3</sup>
Pendiente de Rampas	10%
Humedad relativa del material	2%
Ancho de Rampas	35 m
Angulo de talud	37°

Contando con el material estéril total a remover según el plan minero, y considerando los parámetros de diseño antes detallados, se determina el diseño final del botadero, para la topografía final del rajo. Dicho botadero tiene una capacidad de 735 Mt, y el piso superior alcanza la cota 4.400 m.s.n.m., con una altura máxima de 150 m, distribuida en cuatro niveles, como puede apreciarse en las siguientes figuras.

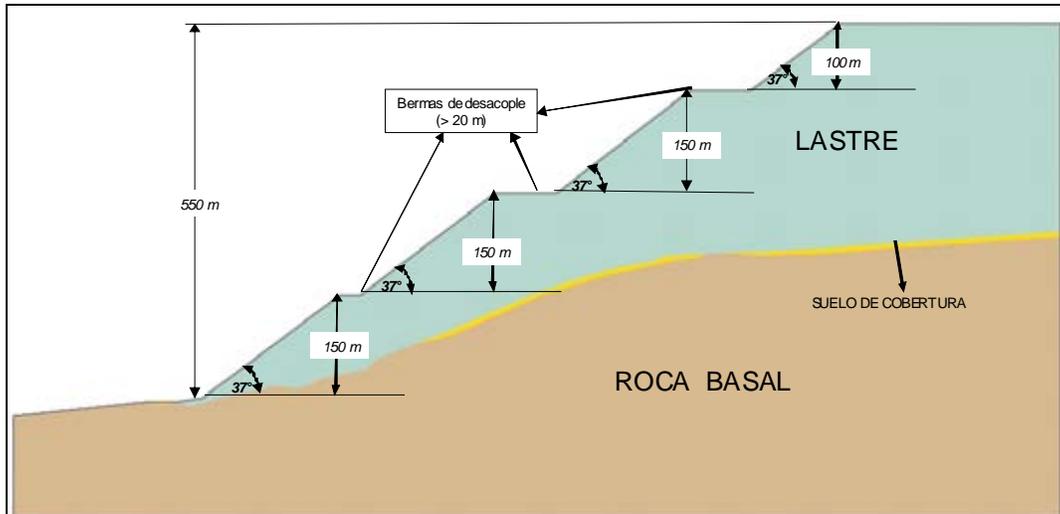


Figura 4. Esquema Botadero de Lastre.

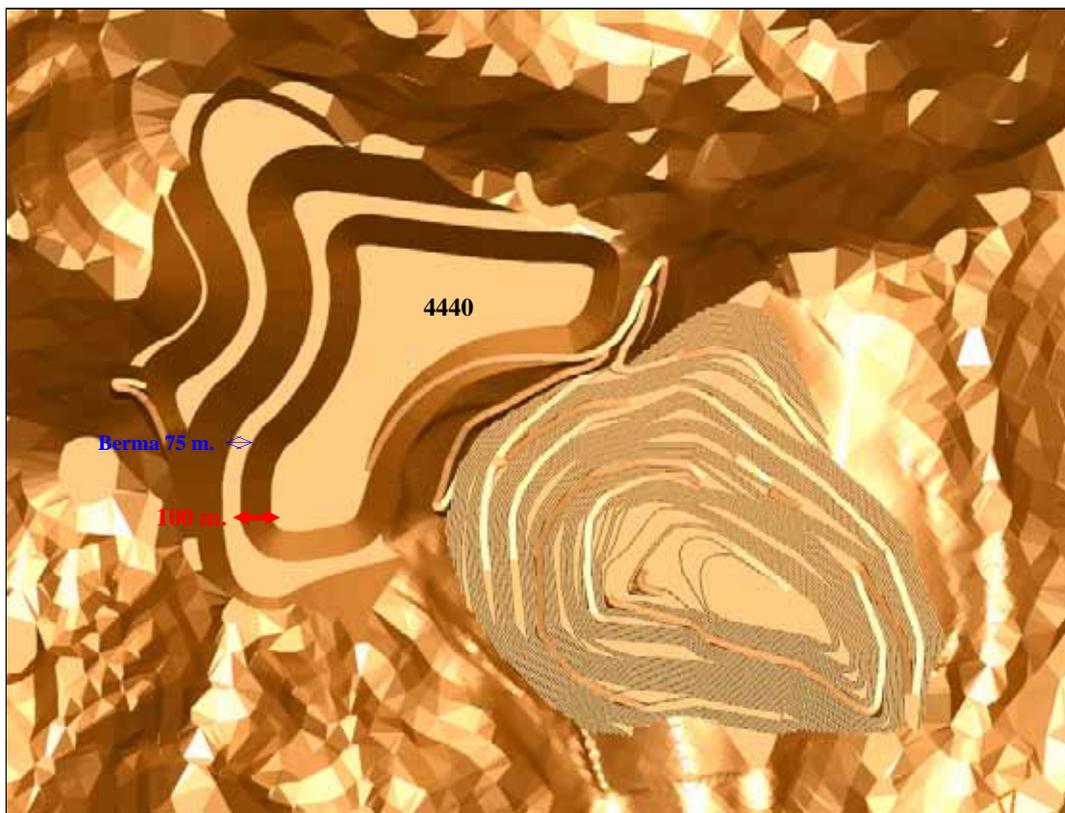


Figura 5. Diseño Final Botadero de Lastre.

12. Se consulta al titular la razón por la cual el proyecto no contempla análisis de transporte de los productos finales, como concentrados de cobre y molibdeno.

Respuesta:

Se aclara que en la sección II.3.18 del EIA se indicó que “durante la Fase de Operación se requerirá transportar insumos y productos por camiones”, a continuación de lo cual se entregó la estimación del flujo de camiones para dicha fase, la que corresponde a un promedio de 2.218 viajes/mes (ver Tabla II-43 del EIA).

Adicionalmente, en el Anexo VI-3 del EIA (Estudio de Impacto Vial), sección 2.4.2, se indicó que “los viajes generados por el proyecto están asociados principalmente con el tránsito de camiones que transportan productos (concentrado de cobre, de molibdeno y cátodos de cobre)”, luego de lo cual se presenta el cálculo del TMD en base a los volúmenes de productos a transportar cada año.

Todo el análisis del Estudio de Impacto Vial se realizó en base a los flujos antes descritos, y sus resultados permitieron concluir que las externalidades negativas del Proyecto serían mínimas en consideración de que se implementarán las sugerencias detalladas en dicho estudio.

De esta forma, queda de manifiesto que el Proyecto ha realizado un exhaustivo análisis del transporte de los productos finales.

*13. En relación al Relleno Sanitario que el titular contempla en su proyecto, se solicita que sobre dicha obra indique cuál será la ubicación, el tipo de impermeabilización del pozo recolector, detalle del sistema de recirculación de lixiviados, estimación del porcentaje de humedad que se dispondrá en la obra, estimación de la cantidad de líquidos lixiviados que se espera generar, en especial teniendo en consideración que además se dispondrán los lodos provenientes de la PTAS, forma de su operación de manera de evitar la proliferación de malos olores, vectores.*

Respuesta:

En la Figura 1 del Anexo III-15 del EIA se indica la ubicación del relleno sanitario en coordenadas UTM (datum PSAD 56).

Respecto del pozo recolector, se aclara que para el manejo de los líquidos lixiviados que se generen producto de la descomposición de los residuos sólidos domiciliarios, se contempla instalar, en el fondo del relleno sanitario, un sistema de drenaje (tuberías protegidas con grava) conectado a una bomba para succionar los lixiviados y recircularlos en el mismo relleno. Es decir, no se contempla un pozo recolector (como se señaló por error en el Anexo III-15 del EIA), sino el mencionado sistema de recolección y recirculación de lixiviados.

La cantidad de lixiviado es una función directa de la cantidad de agua externa que entra al RS. En el caso del presente proyecto, debido a las escasas precipitaciones, la alta evaporación que existe en el sector y las características de permeabilidad del

material de cobertura RS, el aporte externo de agua será despreciable durante el llenado diario de las celdas, de manera que el aporte de humedad corresponderá básicamente al contenido de agua de los residuos a disponer.

A partir de las propiedades de los principales componentes de los Residuos Sólidos Domiciliarios (RSD) generados por el Proyecto, y de los lodos provenientes de las PTAS (equivalentes en peso húmedo, al 9% del total de residuos a disponer en el RS), se puede determinar la humedad de la mezcla, como se señala en la siguiente tabla.

**Tabla 3. Propiedades de los RSD generados en Faenas Mineras y Lodos a Disponer en el RS del Proyecto Caserones.**

Elementos Presentes	% en peso Húmedo del Total	% de Humedad Componente	% de Humedad en la Mezcla
Lodos	9	70	6
Restos de comida	46	70	32
Papeles	14	6	1
Cartones	14	5	1
Otros	17	15	3
<b>Mezcla</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>43</b>

Para la recolección de las pequeñas cantidades de líquidos lixiviados que se generarán a partir de la humedad contenida en los residuos y que se muestra en la tabla anterior, se contempla instalar el sistema de recirculación de lixiviados antes señalado.

En relación a la proliferación de malos olores, la operación del relleno sanitario contempla la cubierta diaria de la celda mediante un material arcilloso.

Finalmente, los lodos provenientes de la PTAS serán tratados previamente según se describe en la respuesta siguiente.

**14.** *En relación a los lodos provenientes de la planta de tratamiento de aguas servidas, se consulta al titular si estos recibirán algún tipo de tratamiento previo a su disposición en el relleno sanitario.*

Respuesta:

Los lodos provenientes de la planta de tratamiento serán dispuestos en el Relleno Sanitario según las condiciones establecidas en el “Anteproyecto de Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en planta de tratamiento de aguas servidas”. De esta manera, los lodos recibirán el tratamiento necesario para cumplir con los requisitos que se describen a continuación:

- a) Reducción del contenido de sólidos volátiles. La masa de sólidos volátiles en los lodos será reducida como mínimo en un 38% durante el tratamiento de éstos.
- b) Para asegurar la eliminación de patógenos, se contempla realizar un proceso de higienización mediante secado de lodos en piscinas de poca profundidad.

Sin perjuicio de lo anterior, se evaluará alternativamente distintos procesos de higienización de patógenos con el objeto de definir el proceso óptimo a utilizar según las condiciones ambientales del sector. El proceso a utilizar será presentado a la Autoridad Sanitaria previo al funcionamiento de la PTAS, durante el proceso de tramitación sectorial del Permiso Ambiental Sectorial correspondiente.

- c) El lodo presentará un contenido de humedad no superior a un 70%.

Dichos tratamientos serán descritos en detalle al entregar a la Autoridad Sanitaria los antecedentes para la tramitación sectorial correspondiente.

**15.** *El titular señala que la capacidad del botadero será de 735 Mt, al respecto se solicita que proporcione dicho valor a una equivalencia en volumen (m3).*

Respuesta:

El diseño de botaderos considera una densidad esponjada del material a depositar de 1,8 t/m<sup>3</sup>, de esta forma el volumen final del botadero será de 408 millones de m<sup>3</sup>.

**16.** *Se solicita al titular que aclare hacia qué sector se solicitarán los cambios de puntos de captación de los pozos de Carrizalillo Chico.*

Respuesta:

En la Tabla II-35 del EIA se indicaron las coordenadas UTM de los lugares hacia los cuales se solicitará el cambio de punto de captación de los pozos de Carrizalillo Chico, en el caso de traslado de pozos.

**17.** *En relación al balance de consumo de agua para todas las operaciones del proyecto, se solicita al titular que indique cuáles serán los caudales de recuperación de agua en cada una de sus operaciones unitarias.*

Respuesta:

A continuación se presentan los requerimientos, recuperaciones y consumos de agua del proyecto.

**Tabla 4. Requerimientos, Recuperaciones y Consumos de Agua.**

Actividad	Caudal Requerido (l/s)	Caudal Recuperado (l/s)	Make-up (l/s)
<b>Procesos</b>	<b>3.045</b>	<b>2.500</b>	<b>545</b>
Concentración	2.490	1.999	491
Lix-SX-EW	556	502	54
<b>Humectación</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
Caminos Mina	24	0	24
Otros Caminos	10	0	10
<b>Agua Potable</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>3.082</b>	<b>2.500</b>	<b>580</b>

Los caudales de recuperación de agua se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla 5. Requerimientos, Recuperaciones y Consumos de Agua.**

Operación Unitaria	Caudal Recuperado (l/s)
Chancado	0
Molienda	0
Flotación	0
Espesaje Caserones	1.696
Depósito de Arenas	206
Depósito de Lamas y Espesadores La Brea	97
Lix-SX-EW	502
<b>Total</b>	<b>2.500</b>

**18.** Se solicita al titular que aclare la razón por la cual las piscinas de almacenamiento de agua fresca (2 piscinas de 40.500 m<sup>3</sup> cada una) tiene un volumen superior que las piscinas de almacenamiento de agua recuperada (60.000 m<sup>3</sup>), considerando en ello que el uso de agua fresca constituye solo el 20% del total requerido para las operaciones del proyecto, según indica el propio titular.

Respuesta:

Se confirma que la alimentación de agua al Proyecto está constituida en aproximadamente 20% de agua fresca y 80% de agua recuperada.

El agua recuperada es retornada, en circuito cerrado, a la molienda y es recuperada mayoritariamente en espesadores ubicados inmediatamente a la salida de la flotación; por esta razón, la capacidad de almacenamiento cubre sólo variaciones resultantes de las fluctuaciones operacionales.

El agua fresca repone la diferencia de agua en la concentradora y alimenta otros consumos que exigen sólo agua fresca, tales como planta de flotación selectiva, lixiviación, extracción por solventes, electro-obtención, agua tratada y agua potable. En

este caso, además de lo indicado, es necesario cubrir riesgos típicos de los suministros provenientes de lugares distantes.

**19.** *En relación al funcionamiento de las piscinas de agua fresca (2 piscinas de 40.500 m<sup>3</sup> cada una), se solicita al titular que indique estimativamente a qué nivel de almacenamiento operarán dichas piscinas a lo largo de la vida útil del proyecto y que aclare por qué considera implementar 2 piscinas de almacenamiento de agua fresca de 40.500 m<sup>3</sup> cada una, si de acuerdo al nivel de utilización de agua para la planta concentradora (0,36 m<sup>3</sup>/ton), y el nivel de procesamiento máximo de mineral (125 ktpd), requerirá solo 45.000 m<sup>3</sup> por día de agua fresca.*

**Respuesta:**

Para una capacidad de tratamiento de 125.000 tpd, el volumen de agua fresca fue calculado considerando 36 horas de almacenamiento para el flujo nominal (o instantáneo, 125 ktpd es el valor de diseño o promedio diario anual). El diseño de dos piscinas para almacenar este volumen corresponde a un criterio de minimización de movimiento de tierra y simplicidad constructiva.

**20.** *Se solicita al titular que indique la proveniencia del agua que se utilizará para uso doméstico.*

**Respuesta:**

Tal como se ha señalado en el EIA (sección II.3.17.A), el agua para uso doméstico será abastecida de las mismas fuentes que el agua de make-up para uso industrial y será tratada en las plantas potabilizadoras que se habilitarán en las distintas áreas del Proyecto, conforme lo indicado en la II.2.7 del EIA.

**21.** *Se solicita al titular que indique cuáles son las medidas que tiene contempladas para evitar eventuales infiltraciones al subsuelo en la instalación de lavado de maquinaria, considerando que en ésta área se manipularán sustancias como aceites y grasas.*

**Respuesta:**

El agua de lavado será recuperada a través de pisos y canaletas inclinados y conducida hasta estanques desengrasadores y separadores, se ubicarán adyacentes a la planta de lavado.

El agua clara recuperada será recirculada. El aceite y los sólidos del sistema se removerán periódicamente y se enviarán a la bodega de RISESP del área respectiva, desde donde serán retirados para su disposición final cumpliendo con lo establecido en el DS 148/2003

Los pisos y canaletas dispondrán de una lámina de HDPE, la cual evitará la infiltración de cualquier líquido hacia el terreno natural. Además, estarán dotados de un tratamiento superficial (tratamiento epóxico) con el objeto de hacerlo más resistente al ataque mecánico y de sustancias químicas alcalinas y/o ácidas.

Las normas, aplicables y regirán el diseño de piso e instalaciones industriales resistentes a productos químicos y esfuerzos mecánicos, son las siguientes:

ASCE 2734:	Single Pour Industrial Floor Slabs. Design & Construction.
BS EN 13845 :	Resilient Floor Covering,
BS EN 206-2 :	Concrete wearing surfaces - Code of practice
ACI 302.1R-04:	Guide for Concrete Floor and Slab Construction.
NCh 430 :	Hormigón Armado - Requisitos de Diseño y Cálculo.
NCh 2369:	Diseño Sísmico de Estructuras e Instalaciones Industriales.
AASHTO :	Standard Specifications for Highway Bridges, American Association of State Highway and Transportation Official.

**22.(DGA)** El titular indica que contara con piscinas de almacenamiento de las aguas que resulten del proceso de lavado de camiones, al respecto, se le solicita que aclare cuál será el origen de dichas aguas y si cuenta con los derechos respectivos para su uso consuntivo.

Respuesta:

El agua de lavado de camiones se obtiene del sistema de suministro de agua fresca con que cuenta el proyecto, el que cuenta con derechos de aprovechamiento debidamente constituidos, y/o a partir de aguas recuperadas del proceso.

**23.** El titular indica que en el área de procesos se tendrá una estación de lavado. Al respecto, se solicita al titular que aclare cual será el destino final de los aceites y grasas que se recuperen. Además el titular debe indicar cual será la fuente de agua para el proceso de lavado y la tasa de utilización.

Respuesta:

Ver respuesta a las dos observaciones anteriores.

**24.** Se solicita al titular que indique cuál será la fuente de agua que se utilizará para el proceso de flotación colectiva. Asimismo, se solicita que especifique cual será la línea de aguas desde el proceso de desaguado de concentración de cobre y la línea de aguas del desaguado de molibdeno.

Respuesta:

En la flotación colectiva se utilizarán aguas recuperadas del proceso y agua fresca.

Los concentrados de cobre y de molibdeno serán desaguados en espesadores y posteriormente en filtros. Las aguas recuperadas de estas operaciones unitarias serán recirculadas al proceso de flotación.

**25.** *Se solicita al titular que indique cuáles serán las reglas de operación de las piscinas que dispondrán para la planta LIX-SX-EW.*

Respuesta:

La solución proveniente de la lixiviación (PLS) se captará en la piscina de PLS. Desde la piscina de PLS se alimentará en forma controlada hacia la planta SX. En la planta SX se extraerá el cobre del PLS y la solución empobrecida (refino) fluye por gravedad hacia la piscina de refino. Previo ajuste de la acidez y reposición de agua, el refino es bombeado hacia la lixiviación y distribuido mediante parrillas de riego ordenadas en forma de módulos. El riego será continuo, mediante goteros y sobre las parrillas habrá una cubierta impermeable para controlar la evaporación. Las soluciones de riego descienden a través del mineral que se lixivia y son colectadas mediante tuberías drenantes ubicadas sobre láminas impermeables.

En caso de corte de energía, se cuenta con un sistema de emergencia que mantiene la circulación del refino. En efecto, la piscina de PLS cuenta con un rebose hacia la piscina de refino, desde donde es retornado a la lixiviación mediante las bombas de refino operadas por un sistema de respaldo de energía de emergencia. La piscina de refino tiene la posibilidad de rebosar hacia una piscina de emergencia desde la cual el PLS o Refino es recuperado mediante bombeo.

**26.** *Se solicita al titular que indique cuál será el Plan de Mantenimiento de las tuberías que transportarán las soluciones enriquecidas con cobre de la planta LIX-SX-EW.*

Respuesta:

El plan de mantenimiento de tuberías se presenta en el Anexo 2 de esta Adenda.

**27.** *Se informa al titular que en ningún caso podrá disponer temporalmente arenas en un lugar distinto al depósito de arenas. en caso de ser necesario deberá plantear como alternativa un lugar que reúna condiciones ambientalmente adecuadas; es decir, que al menos el terreno cuente con condiciones de impermeabilización y conducción de aguas lluvias que impidan infiltraciones hacia el subsuelo, que eventualmente pudieran entrar en contacto con aguas existentes en el sector.*

Respuesta:

Se aclara que no se depositarán arenas fuera del sector definido para la construcción del depósito de arenas de Caserones Bajo.

En casos de condiciones meteorológicas en que precipite nieve, se tomarán al menos las siguientes medidas:

- No depositar arenas de acuerdo al procedimiento normal.
- Depositación de arenas en acopio auxiliar, habilitado especialmente para ello, inserto en el área del Acopio de Arenas.
- Una vez terminada la nevazón, se procede a remover la nieve de la superficie comprometida.
- La eventual percolación de nieve fundida será captada por sistema de drenaje, diseñado para ese fin.
- Retomar procedimiento normal de depositación de arenas.
- Limpieza del acopio auxiliar y colocación de la arena en el acopio (asegurando no presencia de nieve en esta arena).

**28.** En relación al depósito de arenas, se solicita al titular que indique:

*a. cuál será el área máxima sobre el terreno natural que cubrirá el depósito de arenas*

Respuesta:

El área máxima que cubrirá el depósito de arenas es de 2,88 km<sup>2</sup>.

*b. qué tipo de suelo tiene dicho sector*

Respuesta:

Ver Anexos 20 y 33 de la presente Adenda.

*c. cuál será el volumen de depositación final que se dispondrá en el depósito de arenas.*

Respuesta:

El volumen del depósito de arenas en su configuración final será de 333 Mm<sup>3</sup>.

**29.** Respecto del aumento de la producción en el procesamiento de la planta de concentradora entre el cuarto y quinto año, desde 90 ktpd a 125 ktpd, se solicita al titular que en cuanto se incrementará el volumen de arenas que serán depositadas. Asimismo, se solicita al titular cuál será el consumo de agua fresca hasta el cuarto año en la planta concentradora y en cuánto se incrementará este valor con el cambio en la producción.

Respuesta:

El aumento de producción de 90 a 125 ktpd, genera un aumento en el consumo de agua de 169 l/s.

El volumen de arenas depositadas se incrementa en 17.500 tpd, ver siguiente tabla.

**Tabla 6. Volumen de Arenas Depositadas.**

Tratamiento	Arenas	
	tpd	kt/a
90.000	45.000	16.425
125.000	62.500	22.813

**30.** El titular establece que se extraerán áridos del río Ramadillas para la construcción del muro depósito de arenas. Sobre ello, se consulta si se requerirá del lavado de áridos y/o plantas de decantación de sólidos. Si es así, se solicita al titular que entregue un plan de manejo de estas aguas, y que indique por el destino de las aguas que provengan de los pozos de áridos.

Respuesta:

Dadas las características de los empréstitos a usar, los cuales se detallan en respuesta N° 1 de la sección 3 de la presente Adenda, no se requerirá del lavado de áridos.

**31.** En relación al depósito de lixiviación, se solicita al titular que indique:

**a.** cuál será el área máxima sobre el terreno natural que cubrirá el depósito de lixiviación y qué tipo de suelo tiene dicha cobertura.

Respuesta:

El área estimada para el depósito de lixiviación es 2,2 km<sup>2</sup>.

**b.** cuál será la tasa de producción de mineral para la operación del depósito de lixiviación durante la vida útil del proyecto, medida en ktpd.

Respuesta:

El ritmo de depositación de mineral será variable con un promedio diario aproximado que variará entre 30 y 60 ktpd.

**c.** cuál será el volumen final de depositación de mineral para el depósito de lixiviación.

Respuesta:

El volumen estimado es de 200 Mm<sup>3</sup>.

32. Se solita al titular señale los antecedentes que respalden la estimación de 10 l/s que se podrían producir como afloramiento bajo el depósito de lixiviación.

Respuesta:

En la figura siguiente se presenta la ubicación de la estación de aforo LM12 Caserones en Derrame.

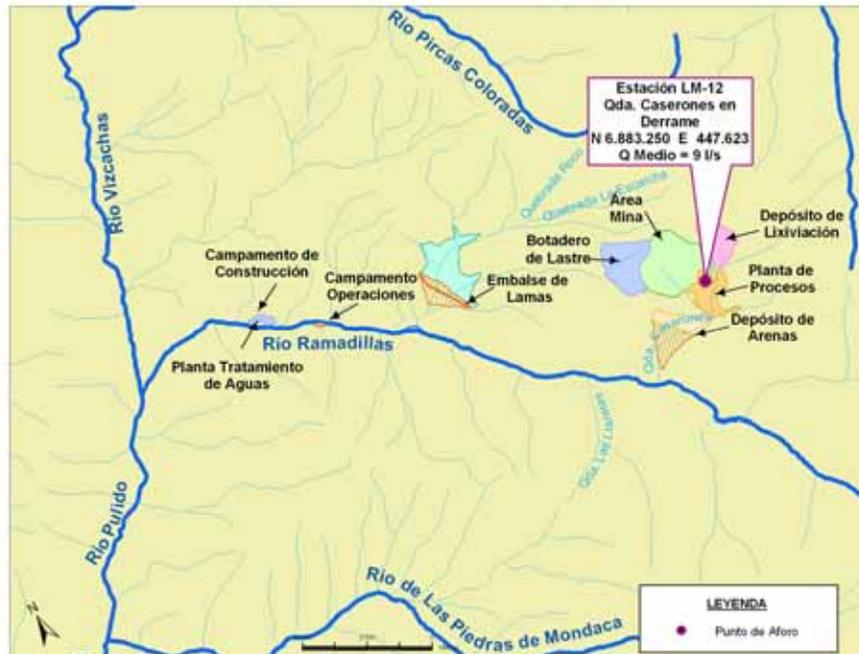


Figura 6. Aforos en estación LM 12.

En este punto se realizan los aforos de los caudales producidos por afloramiento bajo el depósito de lixiviación. Los caudales aforados en la estación LM12 hasta Enero del 2009 se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 7. Aforos en Estación LM 12.**

Quebrada Caserones en Derrame Aforo	Caudal Aforado [l/s] [l/s]
ago-06	—
sep-06	—
oct-06	5
nov-06	8
dic-06	6
ene-07	6
feb-07	4
mar-07	6
abr-07	5
may-07	—
jun-07	—
jul-07	—
ago-07	—
sep-07	—
oct-07	—
nov-07	—
dic-07	17
ene-08	10
feb-08	12
mar-08	14
abr-08	14
may-08	5
jun-08	—
jul-08	—
ago-08	—
sep-08	—
oct-08	—
nov-08	5
dic-08	11
ene-09	9
<b>Promedio</b>	<b>9</b>
<b>Máximo</b>	<b>17</b>
<b>Mínimo</b>	<b>4</b>
<b>Desviación Estándar</b>	<b>4</b>

— : Sin acceso al lugar de aforo

Es importante notar que la serie de caudales se ha actualizado hasta enero del 2009, por tanto el caudal medio en el punto LM-12 es de 9 l/s.

**33.** Se solicita al titular que indique cuáles son los atraviesos de cauces naturales que recorre el trazado del lamaducto desde el área de procesos hasta el embalse La Brea.

Respuesta:

Debido a una optimización de ingeniería, se ha modificado el trazado del lamaducto conforme se describe en la respuesta a N° 3 de la sección 1 de la presente Adenda. De acuerdo al nuevo trazado, el lamaducto no considera ningún cruce de cauces naturales.

**34.** Se solicita al titular que indique cuál será el área máxima sobre el terreno natural que cubrirá el depósito de lamas y qué tipo de suelo tiene dicha cobertura.

Respuesta:

El área máxima que cubrirá el embalse de lamas es de 4,62 km<sup>2</sup>. Respecto del tipo de suelo, ver Anexo 21 de esta Adenda.

**35.** Respecto del aumento de la producción en el procesamiento de la planta de concentradora entre el cuarto y quinto año, desde 90 ktpd a 125 ktpd, se solicita al titular que en cuanto se incrementará el volumen de lamas que serán depositadas. Asimismo, se solicita al titular cuál será el consumo de agua fresca hasta el cuarto año en la planta concentradora y en cuánto se incrementará este valor con el cambio en la producción.

Respuesta:

El aumento de producción de 90 a 125 ktpd, genera un aumento en el consumo de agua de 169 l/s.

El volumen de lamas depositadas se incrementa en 17.500 tpd, como se muestra a continuación.

**Tabla 8. Volumen de Lamas Depositadas.**

Tratamiento tpd	Lamas	
	tpd	kt/a
90.000	45.000	16.425
125.000	62.500	22.813

**36.** El titular definió como dotación para la producción de agua potable 150 l/hab-día, por lo que no se entiende que las aguas servidas generadas sean de 30 l/hab-día, siendo que aproximadamente el 80% de esta agua se convierten en aguas servidas domesticas.

Respuesta:

Considerando lo estipulado en el D.S 594/99, el cual establece en su artículo 14° que "...se deberá mantener una dotación mínima de 100 litros de agua por persona y por día...", se aclara que se ha definido que en aquellos lugares de trabajo se dispondrá de una dotación de 30 litros por persona y por día, mientras que en el campamento que se encuentre habitado se dispondrá una dotación de 120 litros por persona y por día, completando de esta manera una dotación por persona y por día de 150 litros, dando así cumplimiento al decreto mencionado.

La distribución en la dotación del agua se definió en función de que en los lugares de trabajo, los trabajadores utilizarán agua principalmente para satisfacer sus necesidades de alimentación y servicios higiénicos, mientras que en el campamento habitado, además de lo anterior, se tomarán las duchas.

De esta manera, las plantas de tratamiento de aguas servidas tendrán la capacidad para tratar las aguas generadas por la población según el área en que éstas se encuentren ubicadas.

**37.** *El titular indica cual será la utilización de las aguas servidas industriales generadas en el proceso de lavado de camiones, sin embargo, nada indica cómo serán transportadas hacia las plantas que el titular indica tendrá. Al respecto, se solicita al titular que indiquen forma completa y detallada de las instalaciones y la forma de operar de estos sistemas.*

Respuesta:

El efluente del proceso de lavado se conducirá a sistemas de sedimentación y separación de agua y aceites flotantes, adyacente al proceso de lavado, a través de un sistema de canaletas colectoras y tuberías. El detalle de las instalaciones se encuentra en la respuesta N° 21 de la sección 1 de esta Adenda.

**38.** *En relación al tendido eléctrico que se emplazará con motivo del proyecto, el titular debe georreferenciar cada una de las torres proyectadas, proporcionando a éste Servicio un mapa a una escala que permita visualizar la ubicación de cada torre. Por otra parte, se señala además que, las torres deberán estar ubicadas por seguridad a una distancia tal que no se vean afectadas por un caudal con periodo de retorno de 100 años.*

Respuesta:

Es necesario precisar que el tendido eléctrico mencionado corresponde sólo a postes de alta tensión y no torres de alta tensión como se indica en la consulta. La postación eléctrica corresponde al Sistema de Impulsión de Agua Fresca, es decir, las líneas 69 kV y 23 kV.

Los planos que describen el sistema se presentan en el Anexo 1 de esta Adenda.

Los criterios de diseño del proyecto contemplan ubicar los postes a una distancia tal que no se vean afectadas por un caudal con periodo de retorno de 100 años para los ríos Copiapó, Pulido y Ramadillas.

**39.** *El titular solo entrega proyectada la tubería de suministro de agua hasta la confluencia de los ríos pulido y Ramadillas, en consideración que los pozos de explotación se encuentran distantes a esta zona. Sobre lo anterior, se solicita al titular extender la obra proyectada hasta el sector donde efectivamente se emplazará la explotación de los pozos.*

Respuesta:

En el Anexo III-28 del EIA se adjuntó la figura solicitada, correspondiente al trazado de la tubería de suministro de agua fresca hasta los pozos de extracción. La figura corresponde a aquella identificada en el plano con el código 000-P-SK-007.

**40.** *Debido a la situación actual de escases de agua en la región y luego de evaluadas las medidas de mitigación propuestas por el titular en relación al recurso hídrico, se solicita analizar y proponer otras alternativas de abastecimiento de agua para el proyecto.*

Respuesta:

El Proyecto no genera impactos ambientales producto del uso de sus derechos consuntivos, continuos y permanentes, sin perjuicio de lo cual, y consciente de la falta de gestión del recurso hídrico, ha propuesto de manera voluntaria un conjunto de acciones orientadas al apoyo de la sustentabilidad del valle.

En todo caso, consecuentemente con las solicitudes explícitas tanto de los Servicios Públicos, Municipalidad de Tierra Amarilla y comunidad involucrada, y en el marco de su política de responsabilidad social empresarial, y en el contexto de lo solicitado por la Autoridad Sanitaria ha analizado y generado una alternativa de abastecimiento de agua para el proyecto, que se presenta en la respuesta N°1 de la sección 7 de la presente Adenda, y que no presenta cambios detrimentales, sino que beneficios, con relación a los efectos presentados en el EIA.

De manera complementaria a lo anterior, el titular mantiene, además de los beneficios adicionales generados por la alternativa presentada a solicitud de los Servicios Públicos, Municipalidad de Tierra Amarilla y comunidad involucrada, las medidas de apoyo a la sustentabilidad del valle.

Cabe señalar que a los beneficios antes señalados se agrega el abastecimiento de agua potable en Junta el Potro y el estudio para su ampliación a otros poblados cercanos al área del proyecto, conforme se señala en la respuesta a la observación N°51 de la sección 7 de la presente Adenda.

**41.** *En el punto II.2.2.E se indica que se instalará un laboratorio metalúrgico y de geología que utilizará reactivos que se señalarán en el anexo III-19 (referido al PAS del Art. 94); sin embargo, esta información no se encuentra contenida en dicho anexo por lo que se solicita al titular que entregue el tipo y cantidad de insumos, tipo y cantidad de residuos sólidos, emisiones líquidos y gaseosas generadas y el manejo de los RILes generados.*

Respuesta:

A continuación se entrega la caracterización de residuos sólidos y líquidos generados por el laboratorio metalúrgico y de geología, estimando su tasa de producción y señalando su posterior disposición:

**Tabla 9. Residuos Sólidos y Líquidos de Laboratorio Metalúrgico de Geología.**

Laboratorio	Tipo	Clasificación	Cantidad Mes	Disposición
Laboratorio de Preparación Mecánica de muestras de Geología	Pozos Tronadura (Mineral de Cobre)	Residuo sólido no peligroso	45,00 T	Se enviarán a botadero de estériles
	Muestras de Exploraciones (Mineral de Cobre)	Residuo sólido no peligroso	13,50 T	Se enviarán a botadero de estériles
	Bolsas de polietileno	Residuos Peligrosos	0,04 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
	Bolsas de papel Kraft	Residuos Peligrosos	0,04 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
Laboratorio Metalúrgico	Concentrados de Cobre	Residuos sólidos	1,20 T	Se recircularán a proceso
	Bolsas de polietileno	Residuos peligrosos	0,005 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
	Bolsas de papel Kraft	Residuos peligrosos	0,005 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
	Agua industrial	Residuo industrial líquido	600 L	Recirculación a planta industrial
Laboratorio Químico y preparación de muestras	Preparación de Concentrados de Cobre de Planta industrial	Residuos sólidos	7,20 T	Recirculación a planta industrial

Laboratorio	Tipo	Clasificación	Cantidad Mes	Disposición
	Preparación de Relaves de Cobre de Planta Industrial	RISES	1,44 T	Se enviarán a embalse de Lamas
	Bolsas de polietileno	Residuos peligrosos	0,01 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
	Bolsas de papel Kraft	Residuos peligrosos	0,01 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
	Botellas de vidrio de ácidos	Residuos peligrosos	0,050 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
	Envases plásticos de ácidos	Residuos peligrosos	0,004 T	Serán almacenados temporalmente en la bodega de RISESP y posteriormente retirados y dispuestos por una empresa autorizada especialista en residuos peligrosos.
	Ácidos: HCl - HNO <sub>3</sub> - HClO <sub>4</sub> - HF	Residuos peligrosos	626 L	Se enviarán a depósito de lixiviación
	Aguas de lavados de material de laboratorios	Residuos peligrosos	1500 L	Se enviarán a depósito de lixiviación

**42.** Se solicita al titular que indique cuál será la capacidad de las PTAS ubicadas en las diferentes áreas del Proyecto.

**Respuesta:**

El Estudio de Impacto Ambiental contempla la construcción y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) de tipo modular las cuales tendrán capacidad suficiente para satisfacer las necesidades tanto de la población de trabajadores

durante la etapa de construcción como de la población de trabajadores durante la etapa de operación del Proyecto. A continuación se entrega un resumen de las PTAS que se contemplan en el Proyecto.

**Tabla 10. PTAS Contempladas en Proyecto Caserones.**

Área		Fase*	Población (personas)	Dotación (l/persona-día)	Caudal a tratar (m <sup>3</sup> /día)	Caudal a tratar (l/s)
Mina		C	100	30	2,4	0,03
		O	100	30	2,4	0,03
Procesos		C	4.000	30	96	1,1
		O	1.000	30	24	0,03
Disposición de Lamas		O	80	30	1,9	0,02
Campamentos	Pionero	C	1.000	120	96	1,1
	Construcción	C	4.000	120	384	4,4
		O	1000	120	96	1,1
	Operación	C	100	30	0,24	0,003
		O	1000	120	96	1,1
	Control de Acceso	C	60	30	1,5	0,02
O		60	30	1,5	0,02	

\* C: Construcción; O: Operación

## **2. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - NORMATIVA AMBIENTAL**

1. Se previene que en la eventualidad de que existan, las descargas de aguas residuales a cursos de agua superficiales que califiquen como fuente emisora, deberán dar cumplimiento al DS MINSEGPRES N°90/00.

Asimismo, las descargas de aguas residuales que califiquen como fuente emisora y que sean evacuadas mediante infiltración deberán dar cumplimiento al DS MINSEGPRES N°46/02, si corresponde.

### Respuesta:

El Proyecto no contempla descargas de aguas residuales a cursos de agua superficiales que califiquen como fuente emisora. El Proyecto tampoco contempla las descargas de aguas residuales que califiquen como fuente emisora y que sean evacuadas mediante infiltración.

2. Las principales normativas en el transporte de carga, que la D.I.A debe considerar, son:

*En lo referente al vehículo:*

*Ley 18.290 de Tránsito, D.S. N° 100/79 (Tipos de vehículos); D.S. 156/90 (Revisión Técnica); D.S. 55/94 (Normas de Emisión para Vehículos Pesados); D.S. 4/94 (Normas de Emisión para Vehículos en Uso) , Resolución N° 1/1995 que "Establece Dimensiones Maximas A Vehiculos que Indica" ;Resolución N° 1707/95 (Tacógrafo); Resolución N°1533/99 (Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1463/2000(Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1464/2000 (luces laterales); Resolución N°1465/2000 (Cintas retrorreflectivas); Resolución N°1465/2000 (Cintas Retroreflectivas); D.S. N° 300/94 (Antigüedad Máxima de vehículos de carga) y Resolución N° 333/70 (Botiquines en vehículos de carga), Resolución N° 303/94 (Relación Peso-Potencia), todos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT); Res.N° 158/80 del M.O.P; y*

*En lo referente al Transporte:*

*Ley 18.290 de Tránsito (Título I licencias de Conducir); D.S 75/87 (Condiciones para el Transporte de Carga); D.S 298/94 todos del MTT, el D.S. 80/2004 (Transporte privado de pasajeros); y la Res. Ex 427/2002 de la SEREMITT 3ª región).*

Por tanto, éstas deben ser indicadas en las normativas aplicables

Respuesta:

Sin perjuicio de que varias de las normativas señaladas no son de carácter ambiental, MLCC dará cumplimiento a todas ellas.

**3.** *Revisado el cumplimiento del plan de normativa ambiental, es posible señalar que no se ha incluido en el estudio en cuestión la normativa ambiental indígena la cual establece que constituye una obligación del Estado velar por la protección de los indígenas y sus derechos, conservar sus manifestaciones étnicas y culturales, proteger sus tierras (como fundamento de su vigencia y cultura), valorar su existencia como parte esencial de las raíces de la nación chilena; así como también su integridad y desarrollo, de acuerdo a sus costumbres y valores, respetando, protegiendo y promoviendo su desarrollo, el de sus familias y comunidades, adoptando todas las medidas adecuadas para tales fines. Es más, al proteger las tierras, se exige velar por su adecuada explotación, por su equilibrio ecológico y propender a su ampliación; compromisos todos que hacen menester examinar con el mayor detalle posible la iniciativa en cuestión. Al respecto, cabe señalar que, en época reciente, nuestra legislación ha profundizado la protección referida, con la reciente publicación en el Diario Oficial del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), que en su artículo 14 hace expresa reseña a esta cuestión, en virtud de la cual, al concepto tradicional de dominio es preciso agregar el de territorios, es decir, ya no basta con mirar el impacto ambiental en las tierras indígenas inscritas en los conservadores de bienes raíces, sino también en sus áreas de influencia, esto es, donde mantienen y practican las costumbres heredadas o propias de su etnia.*

*La pertinencia ambiental de la Ley N° 19.253 o Ley Indígena, modificada por la Ley N° 20.117, se encuentra en los siguientes apartados:*

- Artículo 1º, 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.*
- Artículo 7º, que reconoce el derecho de los indígenas a mantener y desarrollar su cultura.*
- Artículo 13º, que establece la protección de las tierras indígenas por parte del Estado.*
- Artículo 28º, letra f), que establece la promoción y protección de la cultura y el patrimonio arqueológico y cultural indígena.*

- Artículo 29°, que establece el requerimiento de un informe de la CONADI para las excavaciones de sepulturas indígenas y del consentimiento de la comunidad involucrada.
- Artículo 34°, 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.
- Artículo 39°, que establece las funciones de la CONADI, especialmente las letras e) protección de las tierras indígenas, f) velar por el equilibrio ecológico e i) preservación y difusión del patrimonio arqueológico, histórico y cultural.
- Artículo 64°, que establece la protección de las aguas indígenas.
- Artículo 3° transitorio, párrafo segundo, que establece la colaboración entre la CONADI y la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas para la protección, constitución y restablecimiento de los derechos de aprovechamiento de aguas.

De igual forma, en el Convenio N°169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), tienen pertinencia ambiental los siguientes apartados:

- Artículo 7° N°4, en tanto establece el deber del gobierno de proteger y preservar el medio ambiente de los territorios indígenas.
- Artículo 15°, al consagrar el deber de proteger el derecho de los indígenas a utilizar los recursos naturales existentes en sus tierras y a ser consultados y asegurar, en la medida de lo posible, la participación de los pueblos en los beneficios de explotación de dichos recursos.

Al respecto, se solicita al titular analizar la forma en que su proyecto da cumplimiento a la normativa citada precedentemente.

Respuesta:

En atención a lo solicitado por CONADI, se informa que en sucesivas campañas de terreno en la zona de Caserones y sus alrededores, realizadas en marzo de este año, y el permanente trabajo de vinculación con la comunidad efectuado por el titular desde hace más de dos años, se identificaron tres lugares con población aledaña al proyecto. Éstos corresponden a los sitios donde habitan tres familias: Aróstica, en el sector de Junta El Potro; Rojas, en Pastos Grandes y Muñoz, en Carrizalillo Grande. Las dos primeras familias tienen miembros de comunidades Colla: 3 integrantes de los Aróstica figuran en los registros de CONADI como parte de la comunidad El Torín<sup>1</sup>, mientras que los Rojas, también de acuerdo a los registros de CONADI, poseen 4 miembros de

---

<sup>1</sup> Fundada en abril de 2008

la comunidad del Río Jorquera. La familia Muñoz tiene un solo integrante y no registra filiación a ninguna comunidad indígena.

La familia Rojas vive en el sector de Pastos Grandes a 2 km de la entrada del Proyecto, ocupa la majada cercana al Cerro El Pan<sup>2</sup> que se encuentra en terrenos de la comunidad de Colla del Río Jorquera. No obstante, y como se aprecia en la figura del Anexo 8 de esta Adenda, dicha majada, que se utiliza como veranada entre diciembre y los primeros días de abril, está distante unos 20 kilómetros en línea recta desde las obras más cercanas del proyecto, no interfiriendo éste con el libre paso o el acceso de los animales a los lugares donde pastan. En los meses de abril a junio, los animales son trasladados desde el Cerro El Pan hasta la Quebrada de Acerillos, cuya entrada se ubica a 12 kilómetros al norte de la entrada del Proyecto. Dicha ubicación puede verse también en el mapa anexado. De junio a diciembre los animales son llevados al predio de la familia y esperan hasta la llegada del verano para ser llevados nuevamente hasta el Cerro El Pan. La información anterior se logró a través de entrevistas con la familia Rojas.

La familia Aróstica, vive en Junta del Potro, a 12 km. de la entrada al Proyecto. Entre sus actividades productivas como pequeños crianceros, mantienen a sus animales, en periodo de invernada, en las tierras de su propiedad. En la época de verano, según fue indicado por ellos en la entrevista realizada, llevan sus animales por el camino principal (ruta C-535) desde sus tierras hasta la entrada del Río Montosa, distante unos 3 km, y avanzan paralelo a su cauce unos 12 kilómetros quedándose en ese lugar desde diciembre hasta abril o primeros días de mayo, dependiendo de las condiciones climatológicas y la escasez o abundancia de pastos. Dicha información también puede apreciarse en la figura del Anexo 8.

Don Ulises Muñoz vive en el fundo de Carrizalillo Grande, a 7 km de la entrada del Proyecto. En cuanto a animales, posee solo una vaca, la que pasta en el predio que se encarga de cuidar, sin sacar al animal fuera de ese lugar.

Se debe agregar la existencia de otro grupo distante de la entrada de Caserones a 8 kilómetros aproximadamente. Se trata de la familia Godoy, de la cual tres de sus integrantes, pertenecen a la comunidad Colla del Río Jorquera. La mención de este grupo se realiza sólo a modo informativo y en función de la realización de un acabado trabajo de campo en la zona. Al respecto, se debe mencionar que se entrevistó a la familia Godoy y se ubicaron los lugares utilizados por ellos para sus veranadas e invernadas, constatándose que se encuentran fuera del área de influencia del proyecto Caserones. Para veranada llevan al ganado vacuno (350 aprox.) hasta el sector de Pircas Negras, la que se encuentra cercana al paso fronterizo con Argentina del mismo nombre. El lugar que utilizan es propiedad de Bienes Nacionales y lo ocupan

---

<sup>2</sup> Disponible en mapa anexado

con autorización de ellos. Durante las veranadas, el resto del ganado, constituido por ovejas (500) y cabras (300), es trasladado al sector Portezuelo de Aránguiz. En el mes de abril, los animales de la majada Pircas Negras son bajados hasta el sector Portezuelo de Aránguiz, distante también del proyecto. Finalmente, en invierno bajan todos sus animales desde Lo Aránguiz hasta sus tierras (Pastos Grandes). Lo anterior se puede apreciar en el Anexo 8 de esta Adenda.

Para más detalle respecto del medio humano, ver Anexo 8 de esta Adenda, Línea de Base del Medio Humano Contemporizada.

En virtud de lo anterior, se puede afirmar que, si bien existen familias con integrantes que son parte de comunidades reconocidas por la CONADI, en la comuna de Tierra Amarilla, el proyecto no afecta sus actividades tradicionales vinculadas a la ganadería, y el emplazamiento de éste no obstruye ni afecta las rutas utilizadas para traslado de animales en función de utilización de lugares con mejores pastos, como es costumbre en las prácticas ganaderas nacionales y locales (uso de veranadas y rotación de animales) establecidas por el pueblo Colla, de acuerdo a lo informado por las familias entrevistadas.

**4. En relación al transporte de personal, en la etapa de construcción, se indica que debe considerarse el cumplimiento del D.S. 80/2004 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes) que reglamenta el transporte privado remunerado de pasajeros, particularmente su inscripción y autorización de la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones respectiva.**

Respuesta:

Se acoge la observación. Para el transporte de personal en la fase de construcción, MLCC dará cumplimiento al D.S. 80/2004 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes).

**5. Se señala al titular que para efecto de cualquier intervención que se pretendiese llevar a cabo en los caminos públicos o de tuición de la Dirección de Vialidad., ella deberá ser coordinadas con dicha Dirección Regional.**

Respuesta:

Se acoge la observación. En caso de requerirse la intervención de algún camino público o de tuición de la Dirección de Vialidad, MLCC se coordinará con la Dirección de Vialidad.

**6. Se indica al titular que en caso de requerirse, en la etapa de construcción, el transporte de carga sobredimensionada, es decir, fuera de las normas legales del**

*tránsito que definen los requisitos dimensionales del transporte, se deberá contar con la autorización y coordinación correspondiente de la Dirección de Vialidad.*

Respuesta:

Se acoge la observación. Para el transporte de carga sobredimensionada, MLCC solicitará la autorización correspondiente y se coordinará con la Dirección de Vialidad y Carabineros.

*7. De la revisión de los antecedentes presentados por el titular en su proyecto, en éste no se contempla el transporte de sustancias peligrosas. Por lo anterior, el titular deberá considerar que los proveedores cuenten con la respectiva Resolución de Calificación Ambiental favorable que los autorice para realizar las acciones en comento.*

Respuesta:

Se exigirá a los proveedores de sustancias peligrosas que cuenten con Autorización Sanitaria emitida por la SEREMI de Salud correspondiente para realizar el transporte de dichas sustancias.

*8. Respecto de los pozos que el titular dispondrá con sistemas de bombeo en el área de depósito de arenas (aguas abajo del muro), se aclara al titular que para hacer uso de esta agua en cualquier eventualidad, deberá contar con derechos de aprovechamiento de agua subterránea.*

*Asimismo, respecto de los pozos con sistemas de bombeo que el titular contempla construir aguas abajo de los pozos de monitoreo en el área de depósito de lamas, y que según indica corresponden a un caudal de 4 l/s aproximadamente, se aclara al titular que, para hacer uso de estos en cualquier eventualidad, para ello deberá contar con los respectivos derechos de aprovechamiento de agua subterránea. Sobre ello, se aclara además que, deberá considerar los tiempos de tramitación asociados a las solicitudes de cambio de fuente de abastecimiento o cambio de punto de captación en la Dirección General de Aguas Región de Atacama, según corresponda. Por último, se indica también que, las solicitudes mencionadas precedentemente, para su resolución, involucran un exhaustivo análisis de criterios. No se indica.*

Respuesta:

Para poder utilizar esta agua, se solicitará cambio de fuente de abastecimiento (desde aguas superficiales a subterráneas) o traslado de derechos de aprovechamiento subterráneos que dispone MLCC, o en su defecto, se compensará la cantidad utilizada con agua proveniente de los derechos de aprovechamiento subterráneos que MLCC posee.

**9.** En general, tanto el Depósito de Arenas como del Embalse de Lamas Espesadas, respecto del lugar, de la pendiente, del clima, el tipo de depositación, la geometría de la obra, y los antecedentes entregados, presentarían serias deficiencias técnicas de estabilidad, y en cuanto a la aplicación del artículo 14 letra h) del D.S. 248/2006 “Reglamento para la aprobación de proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de relaves”.

**Respuesta:**

Los diseños del depósito de arenas y del depósito de lamas no presentan deficiencias técnicas de estabilidad. Para el caso del depósito de arenas, ver el capítulo de Conclusiones del Anexo 29 de esta Adenda; para el depósito de lamas de La Brea, ver el capítulo Conclusiones y Recomendaciones, del Anexo 30 de esta Adenda.

**10.** Respecto del Relleno Sanitario, se solicita al titular que considere los siguientes aspectos:

**a.** Se informa al titular que existe una contradicción de información, ya que en el punto II.2.4. E indica que dicho relleno contará con un revestimiento de fondo, sistema de recolección y recirculación de lixiviados, sistema de manejo de gases, etc. y en el Anexo II-15 (PAS 93) punto XI.1 indica sólo uso de 0.60 m. de material arcilloso. Por lo anterior se solicita aclarar finalmente, el sistema de impermeabilización utilizará dicho relleno.

**Respuesta:**

Se aclara que el Relleno Sanitario contará con las siguientes características:

- No se considera el manejo de gases ya que según se especifica en el DS 189 “Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básica en los rellenos sanitarios” las dimensiones del Relleno Sanitario contemplado en el Proyecto Caserones (menor a 5 metros de profundidad) no se requiere de dichas obras.
- El Proyecto considera un sistema de recolección y recirculación de lixiviados.
- El sistema de impermeabilización se realizará mediante el uso de 0,60 metros de material arcilloso.

**b.** El titular deberá informar la distancia a que se encuentra el nivel freático respecto de la cota más baja del relleno. Lo anterior debido a que debe dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 20 letra c) contar con una distancia de 3 metros entre el fondo del relleno y el nivel freático más alto.

**Respuesta:**

En el Informe de Hidrología en Sector Rellenos adjunto en el Anexo 43 de la presente Adenda se establece la ausencia agua subterránea hasta los 50 metros, cumpliendo así a cabalidad con el Artículo 20 letra c) mencionado.

*c. Respecto de monitoreo de aguas subterráneas, éste debe dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 46 del DS. 189/2005, contemplar con un número suficientes de pozos, concluidos del estudio técnico, en sitio y profundidad adecuada para extraer muestras representativas del sistema hídrico subterráneo. Por lo anterior como mínimo debe considerarse la implementación de un pozo aguas arriba y otro aguas abajo para monitoreo. Además deberá considerar una línea de base suficiente para acreditar el nulo impacto en el suelo y las aguas subterráneas.*

Respuesta:

Ver respuesta N°6 de la sección 9 de la presente Adenda.

*d. Se solicita al titular que demuestre que no necesitará sistema de recolección de lixiviados, a través de la tasa de evaporación y otros.*

Respuesta:

Como se ha señalado anteriormente (ver respuesta a la observación N°13 de la sección 1 de la presente Adenda), el relleno sanitario sí contempla un sistema de recirculación de lixiviados.

*e. Especificar maquinaria utilizada en el manejo de residuos dentro de la celda.*

Respuesta:

Los residuos que se dispondrán en el relleno sanitario del Proyecto Caserones serán transportados hasta dicho centro en camiones aptos para tal efecto. Para realizar las actividades de cobertura diaria (cubeta de RSD) se contempla la utilización de un cargador frontal. Eventualmente y de acuerdo a necesidades operacionales puntuales, se utilizarán otras maquinarias, tales como retroexcavadora, camiones tolva y rodillo compactador.

*f. Se indica al titular que para cobertura diaria de material considerado (arcilla) no es el más recomendable por características de impermeabilización que presenta, por lo que se sugiere evaluar el uso de otro material de cobertura diaria.*

Respuesta:

El diseño del Relleno Sanitario del Proyecto Caserones, dará estricto cumplimiento a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones sanitarias y seguridad básicas en los rellenos sanitarios.

Con respecto al uso de arcilla, el Reglamento señala en el Artículo 38, que el material de cobertura diaria, su colocación y compactación deberán ser tales que la cobertura

de la celda presente, una vez terminada, posea un coeficiente de conductividad hidráulica no mayor a  $10^{-4}$  cm/s, lo cual se cumple con la utilización de arcilla, por lo cual se ha seleccionado dicho material en el caso de este Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, durante un proceso de optimización de la ingeniería propuesta para el relleno sanitario del Proyecto Caserones, se podrán evaluar alternativas de material cobertura diferente, siempre que éste que cumpla con las características dispuestas en el Reglamento. Dicha evaluación se realizará de forma previa a la tramitación sectorial del permiso ambiental respectivo y por lo tanto, será informado oportunamente a la Autoridad Sanitaria.

**g.** El titular debe presentar el Plan de cierre en esta etapa del proceso de evaluación.

Respuesta:

Como se ha señalado anteriormente el Relleno Sanitario cumplirá lo estipulado en el DS 189 "Reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básica en los rellenos sanitarios". Por lo tanto, el Plan de Cierre acorde a este proyecto contendrá los requisitos mínimos que allí se mencionan, considerando:

- a) obras y actividades, tales como la mantención de la cobertura final y del sistema de intercepción perimetral de escorrentías superficiales;
- b) operación, mantención y seguimiento de los sistemas necesarios para evitar riesgos para la salud y el medio ambiente,
- c) operación y mantención de los sistemas de monitoreo y control;
- d) uso o destino futuro del Relleno Sanitario, incluidas las obras y actividades que se realizarán.

El Plan de Cierre se mantendrá por un período de al menos 20 años, y contemplará:

- a) mantención de la integridad de la cobertura final;
- b) mantención y control del sistema de intercepción de escorrentías superficiales;
- c) en caso de ser necesario, mantención y operación del sistema de control de lixiviados;
- e) monitoreo de aguas subterráneas.

Los contenidos del Plan de Cierre mencionado serán entregados a la Autoridad Sanitaria en detalle al iniciar el proceso de tramitación sectorial del permiso respectivo con el fin de desarrollar la mayor optimización de obras y actividades asociadas.

El titular se compromete en dar aviso a la Autoridad Sanitaria del término de las operaciones de disposición final de residuos, a más tardar 15 días después de que la

instalación haya completado su capacidad autorizada para recibir residuos sólidos o cuando por cualquier otro motivo deje de recibirlos definitivamente, debiéndose iniciar en dicho momento la ejecución del Plan de Cierre.

*h. El titular debe evaluar el riesgo de disposición de lodos con alto contenido de humedad provenientes de las Plantas de aguas servidas.*

Respuesta:

Los lodos dispuestos en el Relleno Sanitario cumplirán con los requisitos establecidos en el “Anteproyecto de Reglamento para el manejo de lodos no peligrosos generados en planta de tratamiento de aguas servidas” y presentando un contenido de humedad no superior a un 70%.

*i. Adjuntar registro de control de ingreso de residuos al relleno.*

Respuesta:

Durante la operación del relleno sanitario se mantendrá registro de los residuos que ingresen al relleno en peso o volumen.

*j. Se instruye que deberá presentar sectorialmente su proyecto para su autorización en un plazo de 30 días después de aprobado este estudio.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*11. Respecto del uso de baños químicos en faenas de construcción de caminos, alejados a los respectivos campamentos, se deberá mantener registro de disposición final autorizada de dichos residuos, al momento de una fiscalización.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*12. Cada vez que requiera retirar de predio residuos industriales comercializables, deberá solicitar autorización sanitaria, de acuerdo a lo establecido en los Art. 18 y 19 del DS. 594/00.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*13. Se indica al titular que debe dar cumplimiento al DS 138/05 que establece obligación de declarar emisiones que indica.*

Respuesta:

Se acoge la observación. El titular proporcionará los antecedentes para la determinación de la emisión de contaminantes provenientes de los grupos electrógenos (generadores) con los que contará el Proyecto, conforme lo indica el D.S. 138/05, del Ministerio de Salud.

**14.** *El titular deberá dar cumplimiento a las normativas de instalaciones eléctricas y de gas licuado, éstas deberán ser inscritas ante de su puesta de servicio en la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, SEC.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

### **3. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE - PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES**

1. En consideración a la gran cantidad árido a ocupar ya sea en la confección de hormigones u otra aplicación, se solicita al titular entregar en el cuadro de suministros la cantidad de material pétreo (árido) a ocupar y su procedencia. En caso se ser materiales extraídos de un cauce natural (ríos , quebradas, etc) deben contar con la vización técnica de la Dirección de Obras Hidráulicas. Si los hormigones son adquiridos a travez de empresas externas estas deberán cumplir con las mismas exigencias. Tambien se solicita entregar en forma más detallada las zonas de extracción de áridos , entregadas por el titular en Anexo II - 2 Planos del proyecto , punto 9 , del tomo 2 de 4 del Estudio, y reconsiderar la pertinencia de solicitar el Permiso Ambiental Sectorial 89 de acuerdo al Reglamento del SEIA.

Respuesta:

Respecto de los volúmenes de áridos requeridos para las distintas obras, en el cuadro siguiente se muestran las cantidades actualizadas de material pétreo (árido) a ocupar y su procedencia.

**Tabla 11. Requerimientos de Empréstitos.**

Empréstito Procedencia	Requerimientos (m <sup>3</sup> )			Potencial Empréstitos (m <sup>3</sup> )	Saldo sin Explotar (m <sup>3</sup> )	% a Explotar Empréstito
	Drenes y Filtros	Hormigones y Rellenos	Total			
Ramadillas- Caserones	120.275	120.000	240.275	507.450	267.175	<b>47%</b>
Ramadillas - La Brea	237.759	-	237.759	684.434	446.675	<b>35%</b>

En el EIA se indicó que los áridos para la construcción de los sistemas de drenaje del depósito de arenas (Caserones) y del embalse de lamas (La Brea) serán obtenidos del margen del río Ramadillas. En el Anexo 63 de esta Adenda se muestran en forma más detallada los lugares de extracción de áridos en los sectores Caserones y La Brea (Zonas Empréstito 1 y 2 y Empréstito A y B, respectivamente).

Los volúmenes de áridos requeridos, son significativamente menores a las potencialidades de los empréstitos indicados, según se muestra en tabla anterior. De acuerdo con lo anterior, se confirma lo indicado en el EIA en el sentido de que las zonas de explotación de áridos se mantendrán fuera del área de la línea de inundación para un periodo de retorno de 100 años, por lo cual no resulta pertinente la solicitud del PAS 89.

2. En relación a la construcción de las obras a que se refiere el artículo 294° del Código de Aguas y sus Modificaciones Vigentes, en lo que respecta al PAS 101° del Reglamento del SEIA, se indica al titular que los antecedentes aportados son insuficientes para evaluar si se generará o no una eventual contaminación de las aguas producto de las obras proyectadas, en lo referente a la construcción y operación del depósito de lamas.

Respuesta:

El diseño del depósito de lamas de La Brea considera los elementos necesarios para evitar la contaminación del río Ramadillas; ver Anexos 27 y 42 de esta Adenda.

3. Con relación al PAS 102, se indica lo siguiente:

*Habiéndose dictado la ley 20.283 que regula toda forma de corta de bosque nativo en el país, debe aplicarse dicha ley en forma íntegra, según lo dispuesto en su artículo 5. Conforme a lo anterior y dado que el proyecto incluye intervenciones que se encuentran expresamente consideradas en el artículo 15 de la mencionada ley, es que se sugiere considerar el impacto en aspectos ambientales significativos que directa o indirectamente tendrán expresión en las formaciones vegetacionales intervenidas, de acuerdo al Título III de la ley 20.283 de 2008. De esta manera para proceder conforme a la ley el titular debe dar cumplimiento a lo previsto tanto en el DL 701 como aquellas consideraciones adicionales que se contienen en el párrafo antes citado de la ley sobre recuperación de bosque nativo y fomento forestal.*

*Sin perjuicio de lo anterior y en el entendido de que el artículo 8 de la indicada ley se establecen prohibiciones de corta es preciso señalar ubicación exacta de la vegetación a intervenir para establecer la aplicación de lo dispuesto en el artículo indicado, el que para mayor comprensión se reproduce en este acto: **“Artículo 8°.-** En los casos, no cubiertos por las normas mencionadas en el artículo anterior y en tanto no esté vigente la normativa de protección de suelos, humedales y cuerpos y cursos naturales de agua indicada en el artículo 17, las intervenciones se sujetarán a lo dispuesto en los incisos siguientes.*

*Se prohíbe la corta de bosques nativos, situados en terrenos con pendiente superiores al 60%, por más de 30 metros, salvo que se trate de cortas selectivas autorizadas previamente por la Corporación.*

*Prohíbese la intervención de árboles y arbustos nativos en los terrenos aledaños a manantiales, cuerpos y cursos naturales de agua, en las distancias que se señalan a continuación, medidas en proyección horizontal en el plano:*

a) *Cauces permanentes en cualquier zona del país de caudal medio anual mayor a 0,14 metros cúbicos por segundo: 25 metros.*

b) *Cauces no permanentes en zonas áridas o semiáridas de caudal medio anual mayor a 0,08 metros cúbicos por segundo: 15 metros”.*

**Respuesta:**

La intervención sobre bosques nativos existentes en el área, contempla la aplicación de las disposiciones del DL 701 incorporando, por supuesto, lo contenido en la ley 20.283.

Al respecto, debe indicarse que la superficie de bosques nativos en el área, y como ha sido indicado en la línea de base del EIA, es muy reducida pues se trata de 2,8 hectáreas distribuidas en nueve pequeños rodales ubicados a orillas del camino de acceso. La Tabla 1 registra algunas características físicas de los mismos. En el Anexo 5 de esta Adenda se presenta, en un plano, la ubicación de dichos rodales.

**Tabla 12. Características Físicas de los Bosques en el Área del Proyecto.**

Rodal N°	Especies Dominantes	Superficie (ha)	Ancho Máximo del Rodal (m)	Distancia a Curso de Agua (m)	Pendiente (%)
1	Chañar - Algarrobo	0,15	21	46	54
2	Algarrobo	0,12	28	104	39
3	Algarrobo	0,16	25	98	19
4	Chañar	0,25	25	26	13
5	Chañar	0,46	27	31	8
6	Chañar	0,35	34	5	7
7	Chañar - Algarrobo	0,80	41	20	7
8	Chañar - Algarrobo	0,15	31	54	10
9	Algarrobo	0,19	25	96	10

En ella se aprecia que, en primer lugar se trata de bosquetes muy reducidos en tamaño, tanto que sólo uno de ellos (Rodal 7) –por superficie y/o ancho– alcanza las dimensiones que la ley define para ser reconocido como bosque. No obstante, y reconociéndose que estas agrupaciones de árboles constituyen un elemento vegetal y florístico importante es que en su totalidad han sido descritas como bosques, contemplando para ello la aplicación del PAS 102, e incorporados dentro de las medidas de compensación propuestas.

Por otro lado, y de acuerdo a lo referido por la autoridad en virtud de lo expuesto en el Artículo 8 de la Ley de Bosque (sin duda se refiere al Artículo 8 Transitorio de la misma), en el área sólo existe un curso de agua que cumple con las características de estacionalidad y caudal indicadas. Este es el Río Ramadillas, respecto del cual sólo los rodales 6 y 7 concuerdan con la medida de restricción. Asimismo, ninguno de los rodales es afectado por las restricciones de pendiente.

Es menester indicar que las obras del proyecto contempladas para el sector corresponden al mejoramiento de un camino existente, es decir, no constituye la alteración drástica del sistema actual si no que sólo el eventual ensanche de la faja de

camino sin intervenir la totalidad de los rodales, aun cuando con el objeto de compensación y forestación se ha asumido la totalidad de la superficie. El diseño de este camino de acceso ha considerado entre sus criterios reducir la intervención sobre estos retazos remanentes de bosque nativo.

Respecto de las formaciones arbustivas –y de acuerdo a lo indicado en el Artículo 8 transitorio de la ley– rigen las mismas restricciones de distancia, siendo, también en este caso, el río Ramadillas el único curso de agua cuyo caudal se ajusta a la restricción, y que, a efectos del proyecto, sólo interactúa con el mejoramiento del camino de acceso y con la construcción del camino hacia la quebrada Caserones.

En estos casos, y por razones de diseño y de estabilidad de los caminos es que se evitan en forma explícita los terrenos cercanos a cursos de agua, de manera que la intervención de arbustos en tal condición sólo se produce en los acercamientos por cruce del cauce. En ese sentido, la superficie de formaciones arbustivas involucradas en la restricción es muy reducida.

Por otro lado, el mismo Artículo 8 Transitorio indica que “la Corporación podrá autorizar la corta de árboles o arbustos en estas condiciones, cuando se trate de los casos señalados en el inciso cuarto del Artículo 7° (que refiere a construcción de caminos, el ejercicio de concesiones o servidumbres mineras, de gas, servicios eléctricos, de ductos u otras reguladas por ley), así como también para la construcción de obras civiles, manejo de cauces y cortas sanitarias”, condiciones que, al menos en sus primeras dos menciones, son coincidentes con el camino de acceso al proyecto, cuyo mejoramiento da origen a la presentación del plan de manejo forestal.

**4. En relación al PAS del Art. 84, del RSEIA, para el Embalse de Lamas Espesadas se solicita al titular lo siguiente:**

**a. Con respecto a las variables subsuelo, geología, hidrogeología y estudios de peligros geológicos los antecedentes proporcionados se consideran insuficientes e incompletos.**

*Se solicita se realicen los mismos a escala de proyecto 1:5000.*

**Respuesta:**

Los antecedentes de subsuelo, geología y estudios de peligros geológicos solicitados se encuentran en Anexo 21 de esta Adenda. La hidrogeología se encuentra en los Anexos 42 y 44 de esta Adenda.

*Los estudios geológicos deben:*

**b. Contener las unidades geológicas (tipo de roca y Formación a que pertenecen) y depósitos no consolidados profundidad, estratigrafía y origen, estructuras presentes en superficie, así como las características geotécnicas**

*de los suelos y rocas de fundación de la cubeta y zona de muro de acuerdo a sondajes exploratorios y prospección geofísica efectuada.*

Respuesta:

Los antecedentes solicitados se encuentran en el Anexo 21 de esta Adenda.

*c. Deben mostrar perfiles geológicos, geotécnicos, y de profundidad de las napas de agua subterránea, de las zonas de embalse y muros.*

Respuesta:

Los antecedentes solicitados se encuentran el Anexo 21 de esta Adenda.

*d. Los estudios Hidrogeológicos, deben:*

*Identificar unidades hidrogeológicas, en superficie y mostrar espesor de las mismas a través de perfiles, determinación de parámetros hidráulicos, niveles piezométricos, ubicación de pozos de exploración y monitoreo hidrogeológico, calidad de las aguas subterráneas.*

Respuesta:

Los antecedentes solicitados se encuentran en los Anexos 42 y 44 de esta Adenda.

*e. Se solicita además los estudios de peligros geológicos y sísmicos correspondientes a tales zonas.*

Respuesta:

Para sector de La Brea, los antecedentes solicitados se encuentran en Anexo 21 de esta Adenda. Para sector de Caserones, ver el capítulo 5, Riesgo Geológico, del Anexo 20 de esta Adenda.

*f. Se solicita al proponente que lo dispuesto en el artículo 57 del D.S. 248/2006 relativo a las restricciones al depósito de material en condiciones ambientales de nieve o granizo y bajas temperaturas, sea considerado en la respuesta a las observaciones planteadas.*

Respuesta:

Ver respuesta a Observación 9.d de la sección 1 de esta Adenda.

**5. Además el Permiso Ambiental Sectorial establecido en el artículo 88 RSEIA, para el Depósito de Arenas, se considera que es pertinente requerir el PAS que dispone el artículo 84 RSEIA en atención a la descripción técnica del depósito de arenas. En virtud de lo anterior, se recomienda presentar los antecedentes para este permiso de acuerdo a las recomendaciones entregadas en la consulta anterior.**

Respuesta:

MLCC considera que no aplica el Artículo 84 del RSEIA, debido a que el depósito de arenas no califica como tranque de relaves (ver respuesta a Observación 9.d de la sección 1 de esta Adenda).

Básicamente, para que califique como tranque de relaves debe existir al menos dos partes: relaves a ser contenidos o almacenados y el material granular que forma parte de la estructura resistente y de contención de estos relaves.

En este caso, no hay relaves a ser contenidos (pues ellos son conducidos a un depósito independiente, La Brea), por lo tanto no se cumple una de las condiciones básicas de la definición anterior.

El acopio de arenas es una obra que está compuesta por un solo material (arenas), se autoporta y no tiene como función contener otro material, por lo que no es un tranque de relaves.

**6. 1. Revisados los antecedentes del Permiso Ambiental Sectorial 96, se observa lo siguiente:**

**1.1. Deberán indicar la superficie construida y la superficie de terreno libre por separado, además de incluir los planos de cada edificación por áreas.**

Respuesta:

En el Anexo 57 de esta Adenda se presentan los planos con los datos solicitados, así como una tabla con el resumen de las superficies construidas y libres.

**1.2. Falta agregar los antecedentes jurídicos conforme lo exige la SEREMI de Agricultura.**

Respuesta:

Los antecedentes jurídicos solicitados se presentan en el Anexo 56 de esta Adenda.

**2. Se presentan los antecedentes para cumplir con el Permiso Ambiental Sectorial 94, otorgado por el Servicio de Salud.**

Respuesta:

Los antecedentes para cumplir con el Permiso Ambiental Sectorial 94 se presentaron en el Anexo III-19 del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Caserones. Adicionalmente, en la respuesta N°41 de la sección 1 de la presente Adenda se entrega antecedentes complementarios al PAS mencionado.

*Se solicita mayor profundización con respecto al cambio de uso de suelo agrícola (reemplazo de plantaciones de alfalfa), en el terreno de 100 has. Del fundo "Carrizalillo".*

Respuesta:

La medida voluntaria de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle de Copiapó denominada “Disminución de la Evapotranspiración Aguas Arriba de la Estación La Puerta” contempla el reemplazo de plantaciones de alfalfa en el fundo Carrizalillo por la relocalización de especies de flora en categoría de conservación conforme el Plan de Manejo de Flora y Vegetación y por un área para la puesta en valor del registro arqueológico del Proyecto (al aire libre).

Puede verse que las actividades a realizarse como parte de esta medida no contemplan la construcción de instalaciones que pudieran requerir cambio de uso de suelo.

**7. En relación al PAS del Art. 88 del RSEIA, requerido para las siguientes obras: Botadero de Lastre Área Mina, Depósito de lixiviación Área Mina, Depósito de Lixiviación, Depósito de Arenas Área Procesos, se solicitan los siguientes antecedentes:**

**a. Las variables subsuelo, geología, hidrogeología y estudios de peligros geológicos en los antecedentes proporcionados se consideran insuficientes e incompletos. Se solicita se realicen los mismos a escala de proyecto 1:5.000.**

Respuesta:

Para el sector de La Brea, ver Anexo 21 de esta Adenda. Para el sector de la quebrada Caserones, ver Anexo 20 de esta Adenda. Para el Botadero de Lastre, ver Anexo 19 de la presente Adenda. Los antecedentes solicitados de Hidrogeología se encuentran en los Anexos 42 y 44 de esta Adenda.

**b. Los estudios geológicos deben contener:**

*Las unidades geológicas (tipo de roca y Formación a que pertenecen) y depósitos no consolidados profundidad, estratigrafía y origen, estructuras presentes en superficie, así como las características geotécnicas de los suelos y rocas de las superficies de acopio de lastre, de arenas y de lixiviación, y zonas de muros donde corresponda, de acuerdo a sondajes exploratorios y prospección geofísica efectuada. Los estudios deben mostrar perfiles geológicos, geotécnicos, y de profundidad de las napas de agua subterránea, de las zonas de acopio y muros.*

Respuesta:

Para el sector de La Brea, ver Anexo 21 de esta Adenda. Para el sector de la quebrada Caserones, ver Anexo 20 de esta Adenda. Para el Botadero de Lastre, ver Anexo 19 de la presente Adenda.

**c. Los estudios Hidrogeológicos, deben:**

*Identificar unidades hidrogeológicas, en superficie y espesor de las mismas a través de perfiles, determinación de parámetros hidráulicos, niveles piezométricos, ubicación de pozos de exploración y monitoreo hidrogeológico, calidad de las aguas subterráneas. Se solicita además los estudios de peligros geológicos y sísmicos correspondientes a tales zonas.*

Respuesta:

La descripción hidrogeológica regional se presentó en el Capítulo 05 del Anexo VI-4 del EIA (cuyos Anexos se entregan en el Anexo 46 de esta Adenda). En el Anexo 44 de esta Adenda se presentan mapas hidrogeológicos de los distintos sectores del proyecto y en el Anexo 42, una modelación en los sectores sensibles del Proyecto.

La información de calidad de aguas subterráneas se presentó en la sección V.2.6.C y Anexo V-8 del EIA.

En cuanto a los Peligros Geológicos, la información se presenta en el Anexo 19 de esta Adenda para el sector del botadero de lastres y en el Anexo 20 para el sector de la quebrada Caserones, donde se ubican los depósitos de lixiviación y de arenas.

Finalmente, en el Anexo 34 de esta Adenda se presenta el estudio de riesgos sísmicos del área del Proyecto.

**8.** *En relación al PAS del Art. 106, RSEIA, se solicita al titular que considere las siguientes observaciones:*

*1. Se indica al titular que en caso que la extracción de áridos para la construcción del sistema de drenaje del depósito de arenas y recuperación de aguas involucre la intervención del cauce del río Ramadillas, ello tiene asociado el otorgamiento del PAS 106 del RSEIA. Al respecto, se solicita al titular que justifique lo contrario. Asimismo, de corresponder, el titular deberá presentar a la DGA el respectivo proyecto de manera sectorial para su revisión y aprobación. La extracción de áridos está sujeta a lo referido a los artículos 41° y 171° del Código de Aguas, toda vez que las acciones que se realicen con motivo de dicha extracción generen una intervención en el cauce.*

Respuesta:

Conforme lo señalado en la respuesta N°1 de la sección 3 de esta Adenda, no resulta pertinente la solicitud del PAS 89.

*2. En consideración al PAS 106 de Reglamento se solicita al titular del estudio que cuando se trate de obras de regularización o defensas de cauces naturales, los proyectos (atrazamientos de tuberías, líneas de alta tensión, encauzamiento de quebradas, etc.) deben ser aprobados por el Departamento de Obras Fluviales de la Dirección de Obras Hidráulicas, de acuerdo al Art 171 del Código de Aguas.*

Respuesta:

Los Permisos Ambientales Sectoriales 106 correspondientes al Proyecto Caserones han sido presentados para ser aprobados por la Dirección General de Aguas; sin embargo, cuando la legislación así lo establece, es la misma Dirección General de Aguas quien deriva internamente los antecedentes a la Dirección de Obras Hidráulicas para su respectiva aprobación.

Sin perjuicio de lo anterior, cuando se trate de obras de regularización o defensas de cauces naturales, el titular se compromete en presentar los antecedentes respectivos directamente a la Dirección de Obras Hidráulicas durante la tramitación sectorial, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable.

*3. Debido a la ubicación del depósito de lamas, en el eje de la quebrada La Brea, el titular deberá considerar el PAS 106 del RSEIA, ya que las obras de desvío interceptarán aguas, y por lo tanto, existirá la modificación de cauces.*

Respuesta:

Efectivamente se ha considerado la modificación de cauces en quebrada La Brea mediante un sistema de desvío aguas superficiales. Para ello se ha presentado durante el proceso de evaluación el Permiso Ambiental Sectorial N° 106 correspondiente el cual se adjunta en el Anexo III-25 del EIA y se complementa en el Anexo 59 de la presente Adenda.

*4. El titular hace referencia al estudio realizado por SITAC para el cálculo de crecidas de todos los PAS 106, sobre lo anterior, se le solicita proporcione a éste Servicio el estudio hidrológico mencionado.*

Respuesta:

En el Anexo 37 de esta Adenda se adjunta el “Estudio Hidrológico de Crecidas – Quebrada La Brea y Quebrada Caserones, Cuenca Río Copiapó” realizado por la empresa SITAC.

*5. El titular señala dentro las medidas de mitigación referidas al tema hídrico, la construcción de un desvío de las quebradas en el fundo de carrizal. Al respecto, se solicita al titular que sobre dichas obras deberá presentar los antecedentes referidos al PAS 106*

Respuesta:

Se aclara que la medida señalada consistirá en una modificación de la canalización que actualmente se utiliza para el riego de las plantaciones de alfalfa y pastizales en este sector (ver Anexo VII-5 del EIA). Por lo tanto, esta medida no consiste en una obra de regularización o defensa de cauces naturales, por lo que no se requiere solicitar el PAS 106 por estas obras.

6. En relación a las obras de intervención a que se refieren los artículos 41° y 171° del Código de Aguas y sus Modificaciones Vigentes, en lo que respecta al PAS 106° del Reglamento del SEIA, se indica al titular que como complemento a la antecedentes presentados, el pronunciamiento de éste Servicio es de disconformidad, de acuerdo a la no presentación de los requisitos identificados en las letras b) c) d) e) f) g) y h) del Artículo 106° del RESIA. Lo anterior, aplicable para todos los permisos solicitados (Cruce de Quebradas tubería suministro de Agua, Desvío de aguas la brea, Desvío de Aguas caserones, cruce de Cauces Línea eléctrica, cruce de quebradas lamaducto). En relación a las medida de mitigación propuesta por el titular relacionada con la canalización de las vertientes en el Fundo Carrizal, se informa al titular que faltan antecedentes técnicos para evaluar la modificación de cursos de aguas, bocatomas, sistema colector, flujómetros para seguimiento. Por lo anterior, se hace presente al titular que deberá solicitar el PAS 106, por lo cual deberá presentar los antecedentes necesarios para su otorgamiento.

Respuesta:

En los Anexos 58, 59 y 60 se presentan los Permisos Ambientales Sectoriales N° 106 solicitados, los cuales corresponden a:

- Anexo 58: PAS 106 Modificación de cauces naturales: Desvío de aguas superficiales Sector Caserones.
- Anexo 59: PAS 106 Modificación de cauces naturales: Desvío de aguas superficiales en Sector La Brea.
- Anexo 60: PAS 106 Cruces de cauces de ríos, trazado de nuevo camino - mejoramiento camino existente - cañerías suministro de agua fresca

En relación las líneas eléctricas, no realiza la solicitud de este permiso por no tratarse de una obra de defensa de cauces naturales y por lo tanto, no requerir el permiso señalado.

Por otra parte, debido a una optimización de ingeniería se ha modificado el trazado del lamaducto según se describe en la respuesta a la observación N°3 de la sección 1 de la presente Adenda. De acuerdo al nuevo trazado, el lamaducto no presenta ningún tipo de cruce de cauces naturales por lo que no requiere la solicitud del PAS 106.

Finalmente, cabe señalar que conforme a la revisión de los antecedentes hidrológicos, se ha acotado la solicitud del PAS 106 a las obras de cruce de cauces mayores del área del Proyecto, es decir los ríos Ramadillas y Pulido. Sin perjuicio de lo anterior, el cruce de cauces menores con el camino o la cañería contemplará obras de arte estándar para este tipo de obras (tubos de acero corrugado galvanizado, canaletas

laterales contiguas al camino, etc.) lo cual se describe en detalle en cada uno de los documentos señalados.

**9.** En relación al Permiso Ambiental Sectorial del Art. 93 del SEIA, se solicita aclarar las dimensión del patio de salvataje para residuos industriales no peligrosos sector mina y del patio de salvataje para residuos industriales no peligrosos sector área procesos.

Respuesta:

Las superficies de los patios de salvataje para residuos industriales no peligrosos área mina y área procesos serán de 4.900 m<sup>2</sup> y 4.000 m<sup>2</sup>, respectivamente.

**10.** En relación al Permiso Ambiental Sectorial 94 del SEIA, se solicita al titular presentar los antecedentes que den cumplimiento a este permiso ambiental sectorial de acuerdo al detalle adjunto:

**a.** Indicar actividades de transporte carga y descarga, almacenamiento (si estas actividades se realizan en forma manual o con maquinas, y de que tipo).

**b.** Presentar el anteproyecto de medidas de control de riesgos de accidentes y control de enfermedades ocupacionales. Por lo anterior, el titular del Proyecto debe especificar si en las diferentes etapas del proceso productivo se generan agentes definidos de contaminación laboral que pudieran afectar la salud de los trabajadores, tales como aerosoles, solventes, humos, gases, vapores, olores, polvos u otras emanaciones. Se debe presentar un Anteproyecto de Medidas de Control del agente contaminante.

**c.** El titular del Proyecto debe presentar un Plan de Prevención de Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales asociadas al proyecto.

**d.** El titular del Proyecto debe documentar los siguientes compromisos:

**d1.** Afiliación de los trabajadores a algunos de los Organismos Administradores del Seguro Social Obligatorio contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales (INP, Mutual, Administración Delegada).

**d2.** Expresar compromiso de contar con un Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad de acuerdo al número de trabajadores.

Expresar compromiso de contar con un Departamento de Prevención de Riesgos, si se cuenta con más de 100 trabajadores.

**d3.** Contraer compromiso de formar Comité Paritario de Higiene y Seguridad si se contara con más de de 25 trabajadores.

*e. Contar con un experto en Prevención de Riesgos de cualquiera de las categorías (técnico o profesional) cuando corresponda.*

*f. En caso de que el proyecto se considere la instalación de equipos radiactivo, 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:**

**a.** Todas las actividades de transporte de carga y descarga contempladas en el proceso se realiza mediante maquinaria de montacarga y no en forma manual.

**b.** Cabe destacar que en el proceso industrial del Proyecto Caserones no hay exposición directa de los trabajadores a concentraciones de solventes, olores, humo, gases, vapores y/o polvos que puedan ser nocivos para la salud.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular se compromete a lograr un manejo sanitario y seguro de las instalaciones, evitando la formación de focos de insalubridad que afecten a su entorno, permitiendo resguardar la salud y bienestar de los trabajadores para lo cual se realizarán mediciones para evaluación de exposición a ruido, iluminación, ventilación, humos y solventes, a los trabajadores.

**c.** En el Capítulo VII del EIA, se presentan los Planes de prevención de riesgos asociados al Proyecto. Sin perjuicio de lo anterior, una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable, el titular se compromete con realizar una revisión detallada de los planes presentados y realizar las actualizaciones pertinentes ante la autoridad. Dichos planes serán revisados y actualizados periódicamente por un profesional competente.

**d.** Al respecto se señala:

**d1.** El titular compromete la afiliación de los trabajadores a algunos de los Organismos Administradores del Seguro Social Obligatorio contra Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales.

**d2.** El titular se compromete con presentar el Reglamento Interno de Orden, Higiene y Seguridad una vez obtenida la Resolución de Calificación Ambiental favorable y previo a cualquier inicio de actividades. Del mismo modo, se contará con un Departamento de Prevención de Riesgos.

**d3.** El Titula se compromete en formar Comité Paritario de Higiene y Seguridad.

**e.** El Proyecto Caserones contempla contar con un experto en Prevención de Riesgos.

**f.** El Proyecto Caserones no contempla la instalación de equipos radioactivos; sólo se utilizarán equipos portátiles (densímetros nucleares), los cuales serán manejados por empresas debidamente autorizadas.

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

*1. Sin perjuicio de lo señalado por el titular en éste Capítulo, es posible señalar que en su análisis sobre la pertinencia de ingresar el proyecto al SEIA por la vía de un EIA, no se contempla lo establecido en el Artículo 11° letra b) de la Ley 19300, de Bases Generales del Medio Ambiente, en lo que respecta a si su proyecto presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad del recurso hídrico.*

*Lo anterior se señala tomando en consideración que el titular pretende extraer un volumen significativo de agua subterránea, desde los sectores acuíferos altos de la cuenca del río Copiapó, sectores de recarga hacia aguas abajo, y que en vista de ello no ha contemplado e internalizado la actual condición de sobreexplotación de los recursos hídricos disponibles en la señalada cuenca, situación que ha generado un déficit en el sistema hídrico.*

*Al respecto, cabe hacer presente que la Dirección General de Aguas ha declarado áreas de Restricción y Prohibición en la cuenca, atendiendo a la escasez actual del recurso, condición que no puede ser desmerecida por el titular dado que constituye la situación de línea base sobre la cual el proyecto se está planteando.*

*Por lo anteriormente expuesto, el titular deberá analizar nuevamente los efectos característicos y circunstancias del Art. 11, letra b) con el propósito de replantearse los impactos del proyecto sobre la cuenca y consecuentemente comprender que las medidas de mitigación propuestas no constituyen un aporte voluntario a la sustentabilidad hídrica del valle, sino que por el contrario, son un elemento primordial e indispensable para contrarrestar los impactos de su proyecto.*

##### Respuesta:

La extracción de aguas subterráneas desde los sectores acuíferos altos del río Copiapó (Sectores 1 y 2), sobre las cuales el titular posee derechos consuntivos, permanentes y continuos en una cantidad mayor a la que utilizará en el desarrollo del Proyecto, no genera los efectos, características y circunstancias explicitados en las letras j) y n) del artículo 6° del RSEIA y por lo tanto no se requiere presentar medidas de mitigación, compensación o reparación, sin perjuicio de lo cual, el titular consciente de que el valle de Copiapó está inserto en una zona de escasas precipitaciones ha generado medidas voluntarias de apoyo a la sustentabilidad del valle.

Con relación a “la variable ambiental asociada a la disponibilidad del recurso hídrico, y su eventual disminución dada la extracción de agua planteada para el proyecto”, el Reglamento del SEIA, en su art. 6º, letra j), solamente considera esta situación en el contexto de “la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad”, situación que el uso de los derechos de agua de MLCC no genera, en el caso del proyecto.

A su vez, la letra n, del citado artículo, considera “el volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en:

- n.1. vegas y/o bofedales ubicados en las Regiones I y II, que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas;
- n.2. áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales;
- n.3. cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles;
- n.4. una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra; o
- n.5. lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles;”

Las situaciones descritas por la citada letra n. del artículo 6º del Reglamento del SEIA, tampoco son aplicables al uso de los derechos de aprovechamiento de aguas que posee el titular del proyecto.

La extracción de aguas subterráneas desde los sectores acuíferos altos del río Copiapó (Sectores 1 y 2), no tiene influencia con relación a la recarga aguas abajo, ya que las aguas surgentes en el sector de La Puerta son captadas en su totalidad, inmediatamente aguas debajo de éste sector, por la red de canales superficiales existentes sin perjuicio de que “la actual condición de sobreexplotación de los recursos hídricos disponibles en la señalada cuenca” no es un impacto ambiental.

Con relación a que esa “sobreexplotación” ha generado un déficit en el sistema hídrico, es conveniente notar que ésta situación no existe dado que el Código de Aguas faculta excepcionalmente a la DGA para establecer instrumentos de intervención de los mismos, para efectos de proteger el recurso de su sobreexplotación y al respecto, el artículo 62 del Código de Aguas faculta a la DGA para decretar la reducción temporal del ejercicio de los derechos existentes: *“Si la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios causare perjuicio a los otros titulares de derechos, la Dirección General de Aguas, a petición de uno o más afectados, podrá establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamiento, a prorrata de ellos. Esta medida quedará sin efecto cuando los*

solicitantes reconsideren su petición o cuando a juicio de dicha Dirección hubieren cesado las causas que la originaron”.

Este instrumento es desarrollado en el artículo 30 de la Resolución DGA N° 425/07, el cual establece: *“Para efectos de establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamientos, conforme a lo dispuesto en el artículo 62 del Código de Aguas, la Dirección General de Aguas considerará que la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios ocasiona perjuicios a otros titulares de derechos, en los siguientes casos: a) Cuando se demuestre que la explotación de una captación subterránea produce interferencia de tal magnitud, que afecte directamente al nivel estático de la captación del reclamante, generando con ello una disminución de su capacidad productiva original en una proporción igual o superior al quince por ciento. b) Cuando se compruebe que la explotación está produciendo la contaminación de las aguas del sector”.*

En conclusión, un déficit hídrico sólo es oficializado si se traduce en la implementación de la medida del artículo 62 del Código de Aguas lo que a la fecha no ha sucedido.

Con relación a que “la Dirección General de Aguas ha declarado áreas de Restricción y Prohibición en la cuenca, atendiendo a la escasez actual del recurso, condición que no puede ser desmerecida por el titular dado que constituye la situación de línea base sobre la cual el proyecto se está planteando”, esto no aplica ya que el titular cuenta con derechos constituidos y la restricción y prohibición a la que se refiere la declaración de la DGA se aplica a la constitución de nuevos derechos.

**2.** *El art. 6° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), establece que para evaluar si se generan o presentan efectos adversos significativos sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales renovables, se considerará lo establecido en las letras a) a letra p) de dicho articulado. Por lo anterior, se solicita reanalizar los considerandos k), l), p), dado que se deduce impactos no significativos, indicando solamente acciones que se realizarán con las especies en categoría de conservación (Capítulo IV, página 6), que corresponde solamente a la letra m) del Art. 6° del reglamento del SEIA.*

Respuesta:

Si bien es cierto que en el análisis de pertinencia se indica como elemento principal el impacto sobre las especies de flora con problemas de conservación, la aseveración según la cual sólo se indican acciones que se realizarían con las especies en categoría de conservación, no es del todo correcta, toda vez que el plan de manejo de vegetación y flora (Anexo VII-1 del EIA) en su acápite 3 describe “Planes de Manejo de Formaciones Vegetales Singulares”, más precisamente Manejo de Bosques Nativos, Relocalización de Vega y Restauración de Matorrales Arborescentes.

En ese sentido y aun cuando se reconozca como un impacto de menor significancia relativa que el asignado a las especies en Categorías de Conservación, dicho impacto no ha sido considerado como irrelevante, de ahí que se contemplen los programas indicados.

*Por otra parte, se solicita que se analicen los efectos del proyecto, producto del consumo de agua de 580 l/seg sobre los humedales que pudieran verse afectados producto del eventual descenso de los niveles de agua o baja en los caudales.*

Respuesta:

Como se indica en el EIA, el agua consumida por el proyecto provendrá de 18 pozos ubicados aguas abajo del área del proyecto, en las orillas de los Ríos Pulido (5 pozos), Jorquera (1 pozo) y Copiapó (12 pozos). Una inspección del área indica que la vegetación alrededor de ellos corresponde en su mayoría a matorrales riparios de principalmente Brea (*Tessaria absinthioides*) y/o Chilca (*Baccharis salicifolia*), o a terrenos de cultivo o, en ciertos casos a sectores donde la vegetación ha sido removida por diferentes actividades humanas, no registrándose humedales en las cercanías de los mismos.

En caso de implementarse la alternativa de optimización presentada en la respuesta N°1 de la sección 7 de esta Adenda, se señala que para definir los caudales extraíbles se consideró como una variable fundamental, la mantención del caudal ecológico de los cauces, lo que aseguraría la irrigación suficiente para la mantención de los humedales que existan a orillas de los cursos de agua involucrados.

**3.** *En relación a lo indicado en el D.S. 95/01, Art. 8, en virtud del aumento significativo del flujo vehicular proyectado (725 veh./día fase construcción, 624 veh./día fase operación), durante los 26 años de vida útil del proyecto, se considera que se producirá un detrimento del bienestar y calidad de vida de los habitantes de la localidad de Los Loros (vibraciones, ruido, material particulado sedimentable) y otras localidades más pequeñas aledañas a la ruta. Lo anterior, debido al aumento en la probabilidad de accidentes de tránsito, atropellos y vertido de sustancias peligrosas, y principalmente debido a que la ruta se transforma en una muralla que no permite el cruce seguro de las personas en los puntos más sensibles. Este impacto se ve potenciado de manera sinérgica debido al aumento en el transporte de carga y personal durante la época de cosecha de los predios agrícolas al interior del valle.*

*Por otra parte, al revisar las propuestas de trazado del titular, éstas consideran 3 alternativas de trazado que incluyen el tránsito por el frontis del Liceo de Los Loros o por su parte posterior, afectando el normal desarrollo de las clases a causa del tráfico y el ruido, además de alterar el normal mecanismo de comunicación social.*

Por lo anteriormente señalado, se solicita al titular que considere los siguientes aspectos:

*1. En relación al estudio de impacto al sistema de transporte (Anexo VI - 3), se solicita al titular calcular las capacidades viales por tramos en las condiciones sin y con proyecto. Asimismo se demanda profundizar este análisis en el paso por la localidad de Los Loros, y todos aquellos caseríos o entidades pobladas situadas entre Nantoco y el camino de acceso al proyecto en cuestión. Se solicita incorporar en el estudio de impacto al sistema de transporte, el análisis de la capacidad de la Ruta C – 453 y C – 535 respectivamente.*

Respuesta:

Es importante precisar que la capacidad de cualquier sistema, como por ejemplo el de transporte, se encuentra definida por el cuello de botella. En ese contexto, se decidió modelar los tramos de menor capacidad dentro de las rutas C-453 y C-535, con el propósito de analizar los sectores más desfavorables (ver sección 8.6 del Anexo 17 de esta Adenda).

Como resultado, se determinó que, considerando la capacidad actual de las vías, el aumento en el flujo diario es bajo en términos absolutos y permite la coexistencia de flujos vehiculares y peatonales siempre que se implementen las medidas de seguridad sugeridas en el Capítulo 9 del Anexo 17. Esta aseveración se confirma mediante la simulación de un cruce peatonal en la localidad de Los Loros, la que se presenta en el Capítulo 7 de dicho Anexo.

*2. Identificar los puntos sensibles de la ruta.*

Respuesta:

Se aclara que en el Anexo VI-3 del EIA se identificaron los puntos sensibles de las rutas. Esto se ha complementado en el Anexo 17 de la presente Adenda, así como los alcances de las medidas de mejoramiento en otros lugares poblados entre Los Loros y el Proyecto (ver Capítulos 6 y 9).

*3. Identificar las medidas de mitigación que se implementarán para resguardar el tránsito seguro de personas que se desplazan a pie, caballo o bicicleta, que se describe en el Acápito V.6.4.A. Lo anterior, con especial interés para las personas de Pastos Grandes, Carrizalillo Grande, Juntas del Potro, y los centros poblados mayores como Los Loros. Lo anterior, debido a que en las rutas de tránsito de los vehículos del proyecto se producen desplazamiento de personas y crianceros con su ganado.*

Respuesta:

En el capítulo 9 del Anexo 17 de la presente Adenda se presenta un listado complementado de medidas posibles de implementar en las localidades aludidas.

4. Entre las medidas que resultan necesarias de analizar, en cuanto a lo adecuado y posibles de implementar, se consideran: ensanchamientos de bermas, ciclovías, barreras de contención, y la principalmente la construcción de un by pass por la localidad de Los Loros.

Respuesta:

En el Anexo 17 de la presente Adenda se analizan las medidas indicadas y se entrega la recomendación de cuál de ellas implementar.

Respecto al by-pass por la localidad de Los Loros, el titular, junto a la Dirección de Vialidad, trabaja en la construcción de los términos de referencia del estudio que permitirá definir la factibilidad técnica de su construcción.

4. Se solicita al titular que se extienda la categoría de Área de Influencia Directa (AID) al perímetro considerado dentro de la ruta C-35, específicamente a la localidad de "Los Loros" debido a que el desarrollo del proyecto alterará significativamente la estructura social de esta localidad debido, entre otras cosas, a la inseguridad vial que producirá el proyecto a lo largo de toda su implementación, considerando además las tensiones socio-económicas producidas en el territorio debido a las migraciones de población flotante en busca de empleo, asociado al aumento de la población residente en dicha localidad, lo que aumentará la presión y la demanda sobre los distintos servicios, tales como: Posta Rural, Carabineros, Bomberos de Tierra Amarilla, servicio de agua potable y alcantarillado rural, y planta de tratamiento de aguas servidas localidad de Los Loros. Aún cuando el EIA establece que los campamentos del proyecto serán autosuficientes, la experiencia indica que el auge económico ligado a este tipo de proyectos trae consigo una migración importante de personas, las cuales posteriormente, se radican definitivamente en el territorio. Dentro del EIA no se establecen medidas de mitigación o compensación específicas en este sentido, por lo que el municipio solicita lo siguiente:

a. Una propuesta de inversión para el mejoramiento y ampliación de la capacidad del sistema de **agua potable rural y la planta de tratamiento de aguas servidas** de la localidad de **Los Loros**.

b. Apoyar con infraestructura o implementos a la **Posta Rural de Los Loros** (citada en el capítulo VII EIA), ya que la Posta de Los Loros ni el CESFAM de Tierra Amarilla cuentan con equipamiento adecuado para hacer frente a este tipo de emergencias que pudieran involucrar sustancias peligrosas o accidentes de tránsito.

Respuesta:

El titular indica que no se identifican impactos que ameriten incluir a Los Loros en la categoría de Área de Influencia Directa. Sin embargo, de manera voluntaria, MLCC

está dispuesta a implementar medidas que aporten al mejoramiento en agua y servicios de emergencia y de atención primaria.

Para tal efecto, y de ser aprobado el Estudio de Impacto Ambiental, el titular realizará un análisis de estos requerimientos, los cuales quedarían expresados en convenios suscritos entre MLCC, el municipio, organizaciones comunitarias y servicios de emergencia (Bomberos, Posta Rural y Comité de Agua Potable Rural, entre otros). En ellos se establecerán las acciones y los plazos. Se indica además que esto se llevará a cabo en conformidad a un levantamiento de las necesidades de la población y la información ya recogida en terreno en acuerdo con la comunidad organizada y las autoridades de los servicios competentes en cada materia.

Por último, cabe agregar que el financiamiento de los programas y acciones que se definan, será aportado por MLCC, en conjunto y en forma complementaria con otras fuentes de financiamiento disponibles, tales como fondos nacionales o regionales si los hubiere.

Adicional a lo anterior y como estaba indicado en el EIA, Capítulo VII, punto VII.6.1, MLCC entregará apoyo financiero para el desarrollo de un proyecto destinado a mejorar la infraestructura y equipamiento de la Posta Rural de Los Loros. Se tendrá en consideración en forma particular, la implementación de equipamiento adecuado para hacer frente a emergencias con sustancias peligrosas o accidentes de tránsito.

*5. En relación a los efectos que eventualmente el proyecto pudiera generar sobre las comunidades indígenas, relacionado con el del Art. 9 del RSEIA, se estima de alta relevancia iniciar cuanto antes un trabajo en conjunto del titular con las comunidades collas del sector, para detectar a tiempo eventuales impactos no considerados originalmente y adoptar las medidas de mitigación adecuadas, generando una instancia permanente de diálogo, consulta e información con tales comunidades, cuyo amparo legal se encuentra en el artículo 34 de la mencionada Ley N° 19.253.*

*Sobre la materia, es posible señalar que la Dirección Regional de CONADI puede jugar un rol de asesoría técnica, que permita, por ejemplo, identificar las majadas que se usan o pueden ser utilizadas por las comunidades, señalar de que manera las obras o actividades realizadas por el proyecto podrían impactarlas, especialmente en lo referente a construcción y/o utilización de caminos por maquinaria pesada, señalar los puntos de captación de agua y cuales serían los eventuales efectos que la actividad de extracción de agua para insumo industrial podría producir sobre las actividades productivas y no productivas de las comunidades, teniendo presente que las comunidades referidas han regularizado derechos en sede administrativa, ante la Dirección Regional Atacama de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas, restando sólo los últimos trámites en sede judicial para inscribir sus puntos de aguas en el Conservador de Bienes Raíces respectivo. Insistimos en lo cardinal de*

esta indicación, porque el EIA en comento no contempla, en el acápite correspondiente, la normativa propia al cuidado del medio ambiente de los territorios indígenas, reglas complementarias a la Ley N°19.300 y, en particular, a su artículo 11° letras c), d) y f)

Respuesta:

El titular valora y agradece la proposición de CONADI en cuanto a prestar un rol de asesoría técnica, y manifiesta su disposición a participar de las instancias de diálogo pertinentes.

Sin perjuicio de lo anterior, ya se han identificado las majadas que usan o pueden ser utilizadas por las comunidades aledañas al área del Proyecto. También se ha determinado que las obras o actividades del proyecto no impactarán dichas comunidades. Lo anterior puede comprobarse a partir de la cartografía con los datos de majadas y vegas, entre otros, que se presenta en el Anexo 8 de esta Adenda.

Se aclara que la definición precisa de la extensión del territorio Colla ocupado y pretendido, en los sectores fuera del Área de Influencia del Proyecto, se encuentra en proceso de elaboración, para lo cual se solicitará la colaboración de CONADI para contar con la información fidedigna y actualizada.

En lo referente a construcción y/o utilización de caminos por maquinaria pesada, estas actividades tampoco tendrán impactos sobre las comunidades. En atención a lo referido a los puntos de captación de agua, conforme se indica en la respuesta N°51 de la sección 7 de esta Adenda y en el contexto de la política de RSE y de control y gestión de riesgos del proyecto, considerando que la localidad de Junta El Potro se encuentra aguas abajo de las eventuales captaciones del Proyecto. El titular se compromete a abastecer de agua potable a la localidad de Juntas El Potro y a impulsar los estudios correspondientes para evaluar la factibilidad de realizar lo mismo en las otras comunidades cercanas al área del Proyecto.

De este modo, es posible asegurar que en virtud de las medidas propuestas y tomadas por el proyecto, no se alterarán los sistemas de vida de los habitantes cercanos a las faenas, el Proyecto no afecta población protegida ni sitios de valor antropológico, por lo que no aplican los criterios aludidos del artículo 11 de la Ley 19.300.

Sin perjuicio de lo anterior, se mantendrán las instancias de diálogo e información con las comunidades cercanas al área del Proyecto, y se considerará la propuesta de CONADI en cuanto a brindar apoyo técnico.

**6. Se solicita al titular que entregue los siguientes antecedentes adicionales con el fin de realizar una correcta evaluación de este proyecto:**

**a.-** Para los sitios y concentraciones arqueológicas N° 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16, 21, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 51, 52, 58, 61, 62, 64, 67, 70, 71, 72, 73 y 74 se deberán realizar sondeos de caracterización, tal como se propone en la línea de base arqueológica. Sin embargo, en relación a la recolección superficial propuesta, no se considera adecuada su implementación por el momento. La idoneidad de esta medida será evaluada una vez obtenidos los resultados que entregue la caracterización mediante pozos de sondeos arqueológicos indicada.

Respuesta:

Se acoge la observación. El titular se encuentra en proceso de realización de dichas actividades para así poder definir de modo preciso las áreas y características del rescate arqueológico que se deberá desarrollar previo al inicio de las obras de construcción del proyecto. En el Anexo 13 se presenta la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para la realización de los sondeos.

**b.-** Para los sitios que se verán parcialmente afectados por las obras del proyecto, los sondeos deberán implementarse en las áreas que serán directamente impactadas por las obras, así como en los sectores donde se propone instalar cercos perimetrales para la protección de estos sitios. Esto último, con el fin de descartar que en los lugares donde se instalarán los cercos no presentan depósitos arqueológicos que pudieran ser afectados.

Respuesta:

Se acoge la observación.

**c.-** Todos los materiales recuperados en el marco de los sondeos arqueológicos, deberán ser analizados por especialistas en cada una de las materialidades que se recuperen (cerámica, lítico, óseo, etc.)

Respuesta:

Se acoge la observación.

**d.-** En relación a propuesta de recolección de los hallazgos aislados que se encuentran dentro del AID, se considera adecuada esta actividad, pero se deberá llevar a cabo una vez terminado el proceso de evaluación del proyecto.

Respuesta:

Se acoge la observación.

**e.-** Con relación a los elementos patrimoniales que se encuentran en el AII o fuera de ésta, se solicita consignar e informar la distancia de dichos elementos a las obras más cercanas. Esto con el fin de evaluar las medidas de mitigación propuestas en el EIA.

Respuesta:

Se acoge la observación. A continuación se presenta la distancia de los hallazgos a las obras más cercanas.

**Tabla 13. Distancia de los Hallazgos Arqueológicos a las Obras.**

ID	UTM E	UTM N	ALTI-TUD	TIPO HALLAZGO	FUNCIONA-LIDAD	ADSCRIP-CIÓN	AI	DISTANCIA A OBRA MÁS CERCANA
20	437118	6887677	2661	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico Alfare	All	71 m al N camino acceso a depósito Lamas La Brea
22	436974	6887135	2626	Sitio arqueológico	Camp multifuncional	Prehispánico	All	95 m al Este Planta Piloto
23	436810	6887163	2657	Sitio arqueológico	Muro pircado	Prehispánico	All	10 m al N Planta Piloto
24	436870	6887534	2618	Hallazgo aislado	Derivado núcleo	Prehispánico	All	89 m al N camino
25	436855	6887657	2660	Hallazgo aislado	Núcleo	Prehispánico	All	211 m al N camino
27	436765	6886960		Hallazgo aislado	Núcleo	Prehispánico	All	2 m al sur Planta Piloto
28	436586	6886712	2741	Sitio arqueológico	Camp ocasional	Prehispánico	Fuera	292 m al S Planta Piloto
29	436641	6887213	2655	Hallazgo aislado	Derivado núcleo	Prehispánico	All	8 m al N Planta Piloto
30	436557	6887426	2592	Sitio arqueológico	Camp ocasional o evento	Prehispánico	All	47 m al S camino
35	444883	6884305	4291	Sitio arqueológico	Campamento minero	Subactual	Fuera	600 m al W mina
41	444370	6880710	3210	Sitio arqueológico	Tambo Incaico	Prehispánico Incaico	All	60 m al N del camino
43	439865	6883604	2830	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	82 m al SW camino
44	439715	6883880	2800	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico Diaguita	All	42 m al SW camino
45	438489	6885422	2715	Sitio arqueológico	Camp arriero	Subactual	All	88 m al SW camino
46	438178	6885747	2680	Sitio arqueológico	Corral	Subactual	All	47 m al SW camino
47	437935	6885922	2690	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	132 m al SW camino
48	437903	6885984	2690	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	151 m al SW camino
49	435075	6888470	2503	Sitio arqueológico	Asentamiento multifuncional	Prehispánico	Fuera	113 m al NE camino acceso proyecto

ID	UTM E	UTM N	ALTI-TUD	TIPO HALLAZGO	FUNCIONA-LIDAD	ADSCRIP-CIÓN	AI	DISTANCIA A OBRA MÁS CERCANA
50	434985	6888523	2496	Sitio arqueológico	Majada	Subactual	Fuera	124 m al NE camino acceso proyecto
53	434606	6889024	2470	Sitio arqueológico	Campo de túmulos	Prehispánico Alfarero	Fuera	92 m al NE camino acceso proyecto
54	434412	6889183	2461	Sitio arqueológico	Funerario y/o campamento	Prehispánico	Fuera	126 m al NE camino acceso proyecto
55	434360	6889294	2460	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	210 m al N camino acceso proyecto
56	434298	6889351	2467	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico Alfarero	Fuera	221 m al NE camino acceso proyecto
57	434129	6889399	2442	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	Fuera	165 m al NE camino acceso proyecto
59	433563	6889174	2545	Sitio arqueológico	camp tareas específicas	Prehispánico	All	213 m al W Campamento Operaciones
60	433454	6889410	2469	Concentración	Cerámica	Prehispánico Alfare	All	85 m al S camino acceso proyecto
63	433018	6889695	2410	Sitio arqueológico	Túmulo	Prehispánico	All	55 m al N camino
65	432980	6889710		Sitio arqueológico	Majada	Histórico	All	65 m al N camino
66	432873	6889711	2400	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	All	63 m al N camino
68	432786	6889766	2400	Sitio arqueológico	Campamento	Prehispánico	All	78 m al NE camino
69	432644	6889944	2401	Hallazgo aislado	Artefacto lítico con mue	Prehispánico	Fuera	171 m al NE camino
75	432049	6890298	2456	Sitio arqueológico	Estructura circular pirca	Prehispánico	All	21 m al SW Campamento de construcción

*f.- Con respecto a la intención de poner en valor el patrimonio arqueológico mediante una muestra a exhibirse en el fundo Carrizalillo Grande, se solicita entregar un proyecto para ser evaluado por este Consejo.*

Respuesta:

En el Anexo 14 de la presente Adenda se entrega la propuesta solicitada.

*g.- Adicionalmente, se solicita que se implemente un monitoreo arqueológico permanente durante la ejecución de todas las actividades que impliquen movimientos de tierra, tal como se propone en el EIA.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*h.- Por último, y en relación a los elementos fósiles detectados en el área de influencia, se considera adecuada la propuesta de realizar un estudio paleontológico especializado, con el fin de caracterizar de mejor manera este patrimonio. Se sugiere integrar la puesta en valor de estos elementos al proyecto citado anteriormente.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*7. Se solicita al titular que presente una modelación que contenga las obras de movimientos de material y áreas de botaderos o pilas de acopio de material, con el objeto de visualizar las modificaciones al paisaje que se efectuarán en el marco del proyecto.*

Respuesta:

Con el propósito de visualizar el área donde se emplazará el proyecto, se presenta en el Anexo 10 de esta Adenda un conjunto de imágenes donde aparecen las obras contempladas por el proyecto y su configuración en el espacio. Se presenta una vista general del área, y en las imágenes siguientes se muestra la distribución de las instalaciones en:

- Área Mina, que incluye el rajo, botadero de lastre, chancador primario, correa de transporte y acopio de gruesos.
- Área Procesos, que incluye área de molienda, planta concentradora, depósito de arenas, depósito de lixiviación, planta de extracción por solventes y planta de electro-obtención.
- Área Disposición de Lamas.

**8.** Se solicita al titular que presente el archivo de imágenes representativas de las cuencas analizadas en la evaluación paisajística.

Respuesta:

Para el Análisis de Visibilidad se utilizaron 10 puntos de observación, desde los cuales se proyectaron las respectivas cuencas visuales. Un archivo de imágenes representativas de cada una de estas cuencas se presenta en el Anexo 10 de esta Adenda.

**9.** Se indica al titular que, respecto del sistema de control de control de filtraciones, no es aceptable que proponga construir un modelo hidrogeológico del sector para el diseño de dicho Sistema. Lo que corresponde al caso es que se presente el análisis de la necesidad de contar con dicha herramienta (modelo hidrogeológico) y que de ser necesaria ésta debe ser presentada durante el proceso de evaluación ambiental de su proyecto y no posteriormente.

Respuesta:

Se efectuó análisis correspondiente que indicó la necesidad de contar con un modelo hidrogeológico, el cual se presenta en el Anexo 42 de esta Adenda.

## 5. LÍNEA BASE

1. Se solicita especificar el esfuerzo de captura realizado, que permita ratificar la inexistencia de otras especies de fauna con problemas de conservación en el lugar, tales como gato Colo colo (*Lynchailurus colo colo*), dado que el proyecto se encuentra en su área de distribución y habría sido detectado en áreas cercanas.

Respuesta:

Los esfuerzos de captura fueron focalizados hacia los micromamíferos debido a que esas especies son las que se han considerado relevantes desde el punto de vista de las medidas de mitigación y reparación, dada su baja movilidad. Respecto al esfuerzo de captura, éste fue de 100 trampas por 5 noches. No se realizaron trampeos con el fin de capturar micromamíferos (zorros y guanacos), puesto que éstos son identificables a simple vista dada su frecuente presencia en áreas aledañas al proyecto. No se consideró realizar capturas de especies como el gato Colo colo. De este felino no existe certeza de su existencia en el área del proyecto, ya que no ha podido ser registrado de modo directo ni indirecto, a pesar de la serie de visitas que se han realizado al área por parte de especialistas (ver respuesta N°6 de la sección 5 de la presente Adenda). Tampoco ha sido divisado por personal del proyecto que se encuentra permanentemente en el sitio, a pesar de los folletos y capacitaciones realizadas a éstos. A través de este método sí se ha registrado otras especies, como el Suri.

2. Se solicita al titular, detallar a una escala de trabajo y nivel de detalle más apropiado la composición de la flora que permita realizar un seguimiento en el tiempo. La metodología presentada (COT) no permite realizar un seguimiento adecuado de la componente vegetal por que es una metodología descriptiva muy general y no permite evaluar pequeños cambios.

Respuesta:

En el Anexo 5 de esta Adenda se presentan los planos de vegetación específicos para cada sector con obras del proyecto, se cuantifican las superficies de cada formación a ser afectada y se indica la composición florística de cada formación de acuerdo a la escala de abundancias de Braun Blanquet.

3. Se solicita al titular adjuntar un mapa detallado de vegetación, en especial la vegetación que se encuentra en alguna categoría de conservación. Se requiere que se entregue el detalle de las formaciones vegetales de distribución azonal

(vegas). Igualmente se solicita entregar un plano detallado de distribución de las especies de fauna, especialmente de aquella catalogada en categoría de conservación. La información solicitada debiera además incluirse en formato shape (shp) para su posterior visualización y análisis en Sistemas de Información Geográfica (SIG), complementada con información digitalizada, especificando uso y datum, que permita un mejor seguimiento posterior del proyecto, especialmente de los siguientes parámetros: Delimitación del Embalse de Lamas La Brea, depósito de arenas, delimitación pilas de lixiviación, ubicación plantas mineras (flotación y lixiviación), ubicación y características de puntos de monitoreo de agua superficial y subterránea, ubicación de canales perimetrales, delimitación áreas depósitos estériles, delimitación área mina, ubicación de caminos existentes y proyectados y toda información que se considere relevante y que permita un mejor conocimiento, seguimiento y fiscalización de los compromisos asumidos por el proyecto.

Respuesta:

El plano de vegetación presentado en el EIA (Anexo V-2) representa la vegetación en un área extensa que corresponde a todo el sistema de cerros y valles donde se inserta el proyecto, y fue levantado con el objeto de reconocer el contexto biótico completo del área y, con ello, determinar la magnitud relativa de los impactos.

No obstante, ciertamente que dicho plano, al dar cuenta de un área extensa, resulta complejo en su interpretación, en particular respecto de los sectores que efectivamente albergarían obras del proyecto. Por ello, y atendiendo a lo solicitado por la autoridad, se han preparado planos específicos para las áreas de obras del proyecto que se entregan en el Anexo 5 de esta Adenda. Estos son:

- Plano de Vegetación del Área del Embalse de Lamas, a la que se le ha agregado una franja perimetral de 100 metros donde se manifestarían los efectos indirectos de la obra.
- Plano de Vegetación del Área de la Mina y Proceso, que incluye el rajo, el botadero de lastre, el área de procesos, el depósito de arenas y el depósito de lixiviación, enmarcadas en un área de influencia indirecta de entre 200 y 400 metros (en función de la topografía). Esta área se considera más extensa que la anterior por tratarse de una serie de procesos más expansivos y con cambios temporales mucho más frecuentes.
- Plano de Vegetación en Camino de Acceso (mejoramiento): considerando una faja de 20 metros de ancho (10 metros a cada lado del eje). Se incluye en este plano dos áreas anexas a este camino, estas son, el área del campamento de construcción y el área de control de acceso.
- Plano de Vegetación en Camino de Acceso al área Mina (mejoramiento): considerando una faja de 20 metros de ancho (10 metros a cada lado del eje).

- Plano de Vegetación en Camino de Acceso a Quebrada Caserones (Construcción) considerando una faja de 20 metros de ancho (10 metros a cada lado del eje).

Aquellas zonas que corresponden a traslape de áreas de evaluación y para evitar doble contabilidad de superficies, son representadas en el área más grande involucrada (Área de Lamas o Área Mina).

Además, se adjunta un Plano de distribución de las vegas en el área del proyecto.

En cuanto a la distribución de las especies de fauna, en el Anexo 3 de esta Adenda se presenta una figura con la información solicitada.

*4. Se solicita indicar la abundancia de las especies de fauna silvestre en categoría de conservación y la distribución de los ejemplares en el área, especialmente en sectores que se ubican en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.*

Respuesta:

Las especies en categoría de conservación, su abundancia y los sectores donde han sido registradas se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 14. Especies de Fauna en Categoría de Conservación, Abundancia y Distribución.

Nombre Científico	Nombre Común	Movilidad	Categoría	Abundancia (individuos Registrados)	Caserones	Ramadillas Alto	La Brea	Ramadillas Bajo	Valle
<i>Pterocnemia pennata</i>	Suri	A	P	1				*	
<i>Tinamotis pentlandii</i>	Perdiz de la puna	A	V	5	*				
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor	A	V	7	*		*		
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	B	P	10			*		
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	A	P	18	*	*	*		
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro culpeo	A	I	3			*		*
<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de 4 ojos	B	P	1			*		
<i>Callopistes palluma</i>	Iguana	B	V	1				*	
<i>Liolaemus atacamensis</i>	Lagartija de Atacama	B	R	6			*	*	*
<i>Liolaemus lorenzmulleri</i>	Lagarto de Müller	B	F(V*)	1		*			
<i>Liolaemus platei</i>	Lagartija de Plate	B	R	10			*	*	*

A = Alta, B = Baja, R = Rara, V = Vulnerable, P = En peligro, F = Fuera de Peligro

5. Se solicita indicar como se determinaron las áreas de influencia indirecta en los componentes flora \_ vegetación y fauna.

Respuesta:

El área de influencia directa para el componente fauna se determinó de acuerdo al criterio de considerar que se afectará a dicho componente en toda el área considerada para el desarrollo del Proyecto en sus distintas etapas. El área de influencia indirecta se estableció considerando el eventual impacto que las obras del proyecto, podrían producir, más allá del área de influencia directa. Para ello se definió una franja de 500 metros alrededor del área de influencia directa.

La definición de las áreas de influencia indirecta del componente flora y vegetación se realizó de acuerdo a la existencia de hitos topográficos que incluyen el área de desarrollo del proyecto. Así, el área de influencia indirecta que se estableció corresponde a un área muy extensa que incluye a todo el sistema de cerros y valles donde se inserta el proyecto. En la práctica, y para un análisis más detallado se está considerando como área de influencia indirecta las fajas determinadas en la

cartografía que se presenta en la respuesta N°3 de la sección 5 de la presente Adenda.

**6. Respecto a la vegetación, se solicita indicar el número y fecha de las campañas realizadas. Además, se solicita indicar las formaciones vegetacionales de interés para la alimentación fauna silvestre (guanaco, suri, vizcachas).**

Respuesta:

El Proyecto Caserones se vincula de manera directa con otro proyecto anterior (del mismo titular) en el sector ("Sondajes de Prospección y Planta Piloto de Lixiviación. Proyecto Regalito"). Dada esa vinculación, se ha utilizado la información de línea de base levantada con ocasión de ese proyecto para enriquecer, revisar y complementar la línea de base del Proyecto Caserones. Así, se han realizado 10 campañas:

- 13 al 15 de Septiembre 2006: Sectores La Brea, Planta Piloto, Río Ramadillas, Mina
- 16 al 20 Octubre 2006: Sectores La Brea, Río Ramadillas, Quebrada Caserones
- 13 al 14 de Marzo 2007: Quebrada La Brea y Quebrada Caserones
- 20 al 23 de Marzo 2007: Quebrada La Brea, Río Ramadillas. Pozos Río Copiapó y Río Pulido.
- 17 y 18 de Mayo 2007: Transecto Río Pulido Quebrada La Brea y Transecto Quebrada La Brea – Mina.
- 10 al 12 de Julio 2007: Quebrada La Brea, Planta Piloto, Transecto Quebrada La Brea – Mina.
- 10 al 12 de Noviembre 2007: Transecto Quebrada. Caserones – Mina.
- 10 al 13 de Diciembre 2007: Quebrada La Brea, Planta Piloto, Quebrada Caserones, Transecto Quebrada La Brea – Mina.
- 23 al 25 de Junio 2008: Quebrada La Brea, Planta Piloto, Transecto Quebrada La Brea – Mina.
- 29 y 30 Julio 2008: Transecto Río Pulido Quebrada La Brea.
- 6 al 8 de Enero de 2009: Quebrada La Brea, Planta Piloto, Quebrada Caserones, Transecto Quebrada La Brea – Mina.

Las formaciones vegetacionales de interés para la alimentación de la fauna silvestre son: formaciones vegetales ribereñas y praderas para el caso del suri, laderas, estepas y altoandinas para el guanaco y laderas para las vizcachas.

7. Se solicita indicar número y fecha de las campañas realizadas para línea de base de fauna, indicar la abundancia de las especies en categoría de conservación, indicar la relación existente entre las especies en categoría de conservación encontradas y las que menciona la bibliografía.

Respuesta:

Se ha trabajado en el contexto de campañas de levantamiento del Medio Biótico, por lo que las fechas de las campañas de fauna son coincidentes con las de flora y vegetación (ver respuesta anterior).

8. Todo lo que menciona respecto a evaluación de tamaño poblacional debe ser entregado en etapa de evaluación (2.1.1.A; 2.1.2 del Anexo VII-1).

Respuesta:

A partir de una evaluación en detalle (censo) de las especies con problemas de conservación objeto del Plan de Manejo de Flora en aquellas áreas a ser intervenidas, se ha obtenido la abundancia (número de individuos) de ellas, las que se presentan en la tabla a continuación.

**Tabla 15. Tamaño Poblacional Especies de Flora en Categoría de Conservación.**

Espece	N° de Individuos
<i>Buddleja suaveolens</i>	768
<i>Geoffrea decorticans</i>	937
<i>Mahieniopsis glomerata</i>	43
<i>Prosopis chilensis</i>	481
<i>Azolla filiculoides</i> *	2
<i>Potamogeton strictus</i> *	1

\* Dada la forma de crecimiento de estas especies, no es posible determinar el número de individuos sin proceder a la destrucción de la población. Por ello, el número presentado en la tabla se refiere a poblaciones o tapices. En el caso de *Azolla filiculoides* son dos tapices de 20 x 20 cm. En el caso de *Potamogeton* es una población de 20 x 60 cm.

9. Indicar metodología para indicar abundancia de especies citadas en la tabla 2 del Anexo VII-1 (pag. 11).

Respuesta:

Se trata de una estimación previa, basada en el conteo del número de árboles en 6 parcelas circulares de 2,5 metros de radio, obteniéndose un valor promedio de densidad según composición dominante. Para ello estas parcelas fueron distribuidas de la siguiente manera,

- 2 en rodales de Chañar (rodales 7 y 8)
- 2 en rodales de Algarrobo (rodales 2 y 3)
- 2 en rodales de Chañar- Algarrobo (rodales 1 y 6)

Como se indica en el Anexo VII-1 (pag. 11) se trata de una estimación, con tendencia a la sobreestimación, toda vez que las parcelas fueron levantadas al centro de cada rodal, donde en términos generales se aprecia una mayor densidad. Claramente no corresponde a un muestreo estadísticamente válido, no obstante que para efectos de dimensionar la compensación a realizar resulta satisfactorio, toda vez que se compensa una proporción mayor a la real, y además si se considera que la estimación se basa en la totalidad de la superficie y, como ya fuera indicado anteriormente, no se contempla la remoción de la totalidad de los rodales.

Sin embargo, y como resultado de una evaluación en detalle (ver respuesta N°8 de la sección 5 de la presente Adenda), la abundancia de las especies ha sido corregida.

Con todo, y tal como están planteados los planes de manejo, éstos se inician con una cuantificación más precisa de los tamaños poblacionales.

*10. De acuerdo a los antecedentes tenidos a la vista, el proyecto "Caserones" se levantará en un área de influencia de comunidades indígenas collas. Se trata de personas, familias y comunidades que mantienen y practican costumbres heredadas, propias de su etnia, como la criancería y la carbonería, actividades ancestrales que abarcan un territorio cuyos límites están dados por factores ambientales, expresados primordialmente en la disponibilidad de agua y pasto, y culturales, manifestados en la distribución de majadas por derecho consuetudinario.*

*Por ello, resulta fundamental que la EIA aclare de forma indubitada, en lo que al tema indígena atañe, cual es la población que pudiera verse afectada por el proyecto y la situación en que quedarán aguadas y majadas, así como también los lugares usados para invernadas y veranadas de los animales de pastoreo, entre otras cuestiones de importancia para el medio ambiente humano.*

Respuesta:

Ver respuestas a las observaciones N°3 de la sección 2 y N°5 de la sección 4 de la presente Adenda.

*11. Se solicita al titular que incorpore un plano similar a la figura V-2, que contenga el lugar del emplazamiento del proyecto, con los sectores, subcuencas, obras anexas, y la hidrología, indicando el nombre de los ríos más importantes mencionados en el EIA. El titular podrá incorporar alguna otra variable de manera que permita entender mejor la descripción de proyecto.*

Respuesta:

En el Anexo 36 de esta Adenda se adjunta un plano de ubicación general del proyecto. El plano abarca desde la cuenca de Caserones hasta zona de La Puerta. En este

plano se aprecia el lugar de emplazamiento del proyecto, los sectores, ríos, quebradas, subcuencas principales y pozos.

## 12. Área de emplazamiento del proyecto (V.1.1)

**a.-** Con respecto al Sector Valle, este se encuentra fuera del área estudiada descrita en la línea Base del proyecto. En este sector se indica que se encontrarán los pozos de agua fresca (18 pozos presentados en la Tabla V2), aducciones, tubería principal, tendido eléctrico, y estaciones de bombeo. a) Se solicita desarrollar línea base para ese sector, geología, hidrogeología del Sector Valle, e incorporarlo dentro del área de influencia directa del proyecto, se debe analizar si en estas áreas por la extracción de aguas subterráneas se generarán impactos ambientales asociados al proyecto.

### Respuesta:

Se aclara que el Sector Valle sí ha sido incluido en la Línea de Base del Proyecto y en particular ha sido incorporado dentro del Área de Influencia Directa para la componente Hidrogeología (ver Tabla V-3 del EIA). En particular, en el Anexo VI-4 del EIA, el modelo hidrogeológico realizado abarca todo el sector de los pozos de extracción de agua, a partir de lo cual se puede concluir que no se generarán impactos ambientales asociados a estas actividades del Proyecto.

**b.-** Se solicita incorporar en la línea base los trazados de las aducciones y tendido eléctrico. Se solicita efectuar estudio de peligros geológicos para los trazados de aducción y tendido eléctrico, y entregar los correspondientes mapas de zonificación de peligros.

### Respuesta:

La cañería de agua fresca y la línea de transmisión para alimentar las estaciones de bombeo irán por la franja fiscal al costado de las rutas C-535, C-453 y C-35, la cual, en su diseño, ya consideró dichos peligros geológicos.

**c.-** Se solicita que se indiquen coordenadas, simbología, leyenda y escala en Figura V.3.

### Respuesta:

En el Anexo 53 se presenta una figura mejorada con la ubicación de los pozos de extracción de aguas.

**13. En relación a los antecedentes presentados respecto de la Geología Regional (V.2.4.B), se solicita al titular lo siguiente:**

**a.-** Se solicita se describa la geología regional, incorporando todos los sectores 1 a 4 y el sector 5 Valle. Se solicita que en la Figura V-14 (mapa geológico regional), se incorporen: escala del mapa geológico, coordenadas, se ubique el sector del proyecto minero y el sector de los pozos de explotación, sector 5 Valle, simbología completa y adecuada al mapa, y finalmente que sea legible.

Respuesta:

Los antecedentes solicitados se presentan en el Anexo 33 de esta Adenda.

**b.-** Se solicita corregir Mapa Geológico 1:20.000 (N°3339-0000-Ge-PLA-001), este tiene diferencias entre el código de las unidades de roca identificadas en el mapa y las unidades que aparecen en la leyenda. Además se solicita ubicar las principales obras del proyecto en este mapa.

Respuesta:

Para sector de La Brea, ver Anexo 21 de esta Adenda. Para el sector de la quebrada Caserones, ver Anexo 20 de esta Adenda. Para el Botadero de Lastre, ver Anexo 19 de la presente Adenda. Además, en el Anexo 33 de esta Adenda se adjunta plano corregido.

**c.-** Se solicita entregar a escala 1:5.000, la Geomorfología, la Geología y el estudio de riesgos geológicos de los siguientes sectores:

- Depósito de arena*
- Área de disposición de Lamas*
- Pilas de lixiviación*
- Depósito de Lastre*
- Relleno Sanitario.*

Los estudios geológicos deben contener las unidades geológicas (tipo de roca y Formación a que pertenecen) y depósitos no consolidados profundidad, estratigrafía y origen, estructuras presentes en superficie, así como las características geotécnicas de los suelos y rocas de fundación de las zonas de acopio de lastre, de arenas, cubetas en caso de embalses, y zonas de muros de acuerdo a los sondajes exploratorios y prospección geofísica efectuada. Los estudios deben mostrar perfiles geológicos, geotécnicos, y de profundidad de las napas de agua subterránea, de las zonas de embalse y muros.

Respuesta:

Para sector de La Brea, ver Anexo 21 de esta Adenda. Para el sector de la quebrada Caserones, ver Anexo 20 de esta Adenda. Para el Botadero de Lastre, ver Anexo 19 de la presente Adenda. Para el Relleno Sanitario, ver Anexo 22 de esta Adenda.

**d.-** Se solicita los estudios de peligros geológicos y sísmicos correspondientes a tales zonas del punto c).

Respuesta:

Para sector de La Brea, ver Anexo 21 de esta Adenda. Para el sector de la quebrada Caserones, ver Anexo 20 de esta Adenda. Para el Botadero de Lastre, ver Anexo 19 de la presente Adenda. Para el Relleno Sanitario, ver Anexo 22 de esta Adenda. Para riesgos sísmicos, ver Anexo 34 de esta Adenda.

**e.-** Una vez entregados los antecedentes, y de acuerdo a sus resultados, se solicita sean incorporados si corresponde, a los capítulos de evaluación de impacto ambiental y medidas de mitigación y seguimiento ambiental.

Respuesta:

A partir de las respuestas anteriores a esta observación se puede concluir que no se generarán impactos ambientales asociados a la componente Geología, por lo que no se requerirán medidas de mitigación o seguimiento ambiental.

**14. En relación a la Hidrogeología y calidad de aguas subterráneas (V.2.6) se solicita al titular que proporcione los siguientes antecedentes:**

**a.-** Se solicita modificar el área de influencia directa de la componente Hidrogeología, puesto que parte del suministro de agua fresca se efectuará de pozos del sector 5 Valle, que debe ser incorporado como sector de influencia directa del proyecto, y consecuentemente descrito en la línea base.

Respuesta:

Se aclara que en la Tabla V-3 del EIA se definió el AID de la componente Hidrogeología incorporando los pozos de extracción de aguas. Adicionalmente, en el Capítulo 5 del Anexo VI-4 del EIA, se entregó una caracterización hidrogeológica de toda el área de influencia del Proyecto, incluyendo el sector donde se ubican dichos pozos.

**b.-** Se solicita corregir la Figura V-27, se indica en el texto (pag. V-60) 9 pozos de exploración y un pozo de observación, y en la figura aparecen solo 7 pozos.

Respuesta:

La Figura V-27 corregida se presenta a continuación:

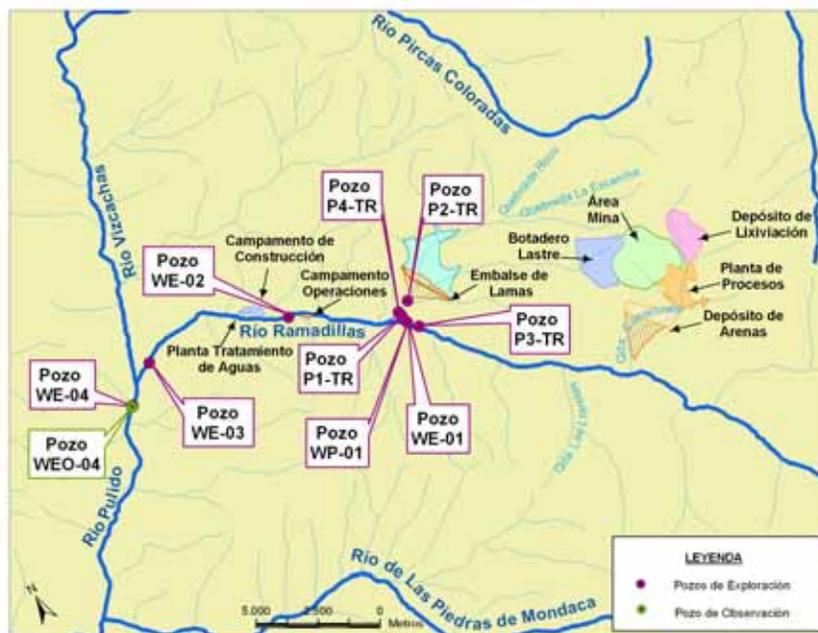


Figura 7. Pozos de Exploración y Observación.

c.- Se solicita aclarar el valor de T para el pozo WE-4, puesto que en la página V-63, se le asigna  $T=55,7 \text{ m}^2/\text{día}$  y en la tabla V-12  $T=322 \text{ m}^2/\text{día}$ .

Respuesta:

A continuación se presenta la Tabla V-12 corregida conforme a nuevos antecedentes.

Tabla 16. Tabla Resumen de Pozos de Agua Construidos por el Proyecto.

Pozo	Estado	N	E	Profundidad	Acuífero	Nivel Estático	Nivel Dinámico	Espesor Acuífero	T [m <sup>2</sup> /d]	K [m/d]	S
WE-01	construido	6886990	437257	150	Sedimento + Roca	3.7		146	303	2.1	
WE-02	construido	6889545	433216	139	Sedimento	13.7		125	55.7	0.4	
WE-03	construido	6890768	427430	85	Sedimento	7.4	13.0	78	477	6.1	
WE-04	construido	6889597	425955	150	Sedimento	27.3	29.9	123	399	3.2	
WEO-04	construido	6889576	425939	62	Sedimento	28.0		123	462	3.8	2.96E-04
P1TR	construido	6887291	437201	50	Sedimento + Roca	12.5		36.9	19	0.5	
P2 TR	construido	6887716	437724	54	Sedimento + Roca	39.2		14.8	42.3	2.9	
P3 TR	construido	6886597	437599	46	Sedimento + Roca	9.2		36.8	29.1 <sup>(1)</sup> 7.16 <sup>(2)</sup>	0.8 0.2	
Pozo 1	en construcción	6889667	426021								
Pozo 2	en construcción	6887034	437210								
Pozo 3	en construcción	6887600	437150								

Nota: : En la prueba de bombeo del pozo P3 TR se tienen dos transmisividades (primer y segundo acuífero)

(1) : Transmisividad del primer acuífero

(2) : Transmisividad del segundo acuífero

d.- Con respecto a la medición de nivel de aguas subterráneas, se solicita aclarar lo siguiente: los pozos de la Tabla V-13 corresponden a pozos de exploración minera, o a pozos de monitoreo del nivel de aguas subterráneas, indicar cota del

*superficie del pozo, detallar niveles estáticos de cada medición y fecha de las mediciones, indicar preparación del pozo para medición de niveles.*

Respuesta:

Todos los pozos señalados corresponden a sondajes de exploración minera, y en los cuales en algún momento del desarrollo del proyecto, se han medido niveles de agua. Algunos de éstos se han habilitado con PVC de 2" y son los mencionados en la tabla inmediatamente anterior. En ellos se han medido niveles en forma discreta en el tiempo en la medida de lo posible. En el Apéndice A del Anexo V-7 del EIA se presentó la estadística de los niveles medidos en el tiempo.

*e.- Con respecto a la figura V-28, indicar direcciones de flujo, identificar principales quebradas y emplazamientos de obras principales.*

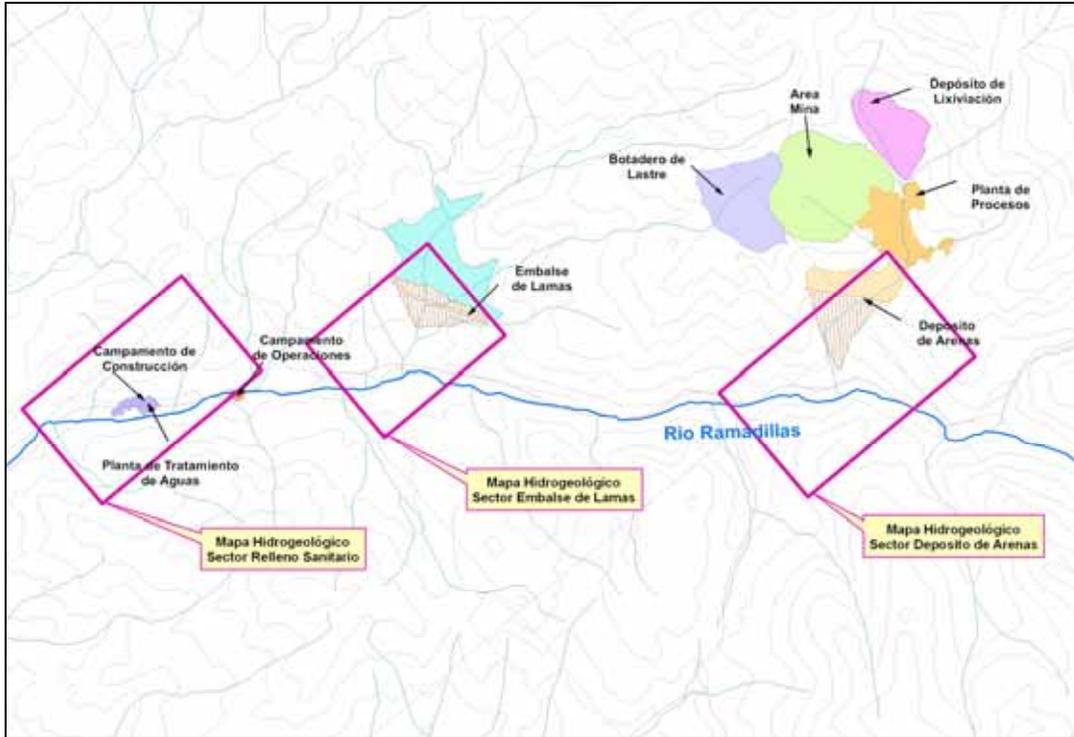
Respuesta:

En el Anexo 49 de la presente Adenda se entrega la figura señalada, corregida conforme lo solicitado.

*f.- Se solicita un estudio hidrogeológico y un mapa hidrogeológico escala 1:20.000 que abarque todos los sectores de influencia directa del proyecto.*

Respuesta:

El estudio hidrogeológico que incorpora la totalidad de los sectores de influencia del proyecto, se presentó en el Anexo VI-4 del EIA. De manera adicional, de acuerdo a lo solicitado en otras preguntas y en función de la distribución de las áreas de influencia directa del proyecto, se han desarrollado mapas hidrogeológicos en las 3 zonas consideradas más sensibles para la componente hidrogeológica. La ubicación de las zonas en las cuales se desarrollaron los mapas hidrogeológicos, se presentan en la siguiente figura.



**Figura 8. Ubicación de Mapas Hidrogeológicos.**

Los mapas hidrogeológicos adjuntos en Anexo 44, corresponden a los sectores donde se proyecta la construcción del depósito de arenas, depósito de lamas y relleno sanitario. Con el objetivo de disponer de un nivel de detalle óptimo para la caracterización hidrogeológica de los sistemas mencionados, los mapas fueron desarrollados en escala 1:5.000. Entre la información que presentan en los mapas hidrogeológicos desarrollados se encuentra:

- Ubicación del proyecto
- Hidrografía
- Acuíferos
- Isopiezas estimadas
- Pozos de exploración con información de pruebas de bombeo
- Perfiles de transiente electromagnético
- Diagramas de STIFF para análisis de calidad de agua

**g.-** *Figura V-29, se solicita escala, simbología y leyenda, ubicación del proyecto y principales obras, así como de los pozos y vertientes del sector.*

Respuesta:

En el Anexo 50 de la presente Adenda se entrega la figura señalada, corregida conforme lo solicitado.

*h.- Con respecto a la calidad de las aguas subterráneas, se solicitan las conclusiones con respecto a los parámetros que éstas presentan.*

Respuesta:

A continuación se presentan las conclusiones respecto del análisis de calidad de aguas subterráneas presentadas en el EIA:

- Los pozos de muestreo presentes en la cuenca del Río Ramadillas, P-1-2-3 TR y WE-RM-01-02-03 y el pozo WE-PL-01 que se encuentra en el Río Pulido inmediatamente aguas abajo de la confluencia con Ramadillas, se caracterizan principalmente por presentar valores elevados de Hierro y Manganeso, y casi en la totalidad del periodo de muestreo de cada pozo estos parámetros exceden la Norma de Agua para Riego NCh 1.333.
- Los pozos presentes en el Río Pulido CCh-2 y CCh 5 se caracterizan por tener altos contenidos de Hierro, Sólidos Totales, Sulfatos y presentar una alta Conductividad. Estos parámetros exceden la NCh1.333 casi en la totalidad del periodo de muestreo.
- En cuanto a la calidad de aguas de los pozos del Río Copiapó RE-3 y PER-2, éstas presentan una gran cantidad de Sólidos disueltos totales, Sulfatos y Conductividad, y estos excedieron la NCh1.333 durante todo el periodo de muestreo.
- En general, los pozos del Río Ramadillas tendrían una buena calidad para el riego con excepción del Hierro y Manganeso que podrían causar problemas de toxicidad en las plantas.
- Los demás pozos presentan un potencial problema de salinidad debido a los altos niveles de Sólidos disueltos totales (SDT) y Conductividad.

Un plano con la ubicación de los pozos mencionados se presenta en el Anexo 52.

*i.- En el anexo se observan V-7 faltan todas las figuras, se solicitan las mismas.*

En el Anexo 48 de la presente Adenda se entrega el informe de hidrogeología revisado, donde se han incluido las figuras mencionadas.

**15. De acuerdo a lo planteado en la línea base, se define grupo de influencia directa, dimensión antropológica: "...Sin supeditar el concepto de identidad a características netamente económicas, la no existencia de grupos eclesiales o deportivos que**

*podiesen dar figura a una identidad común, manifiesta que en un sentido sociocultural no existen espacios desarrollados”. Luego, “Con todo, no se sugiere que no existen vínculos entre los miembros del grupo humano, se conocen se visitan pero no cuentan con estructuras tangibles, que los aglutinen...”*

*En relación a estas afirmaciones, el municipio manifiesta su desacuerdo, ya que **Sí existen estructuras comunitarias tanto formales como informales que cohesionan, dan identidad y sentido de pertenencia, desarrollo de prácticas colectivas en todos los ámbitos, que van mucho mas allá de lo económico.** En el sector existe una junta de vecinos (Valle Unido) desde hace 18 años, un club deportivo (Valle Unido) por más de 50 años y manifestaciones culturales religiosas desde más de 60 años que forman parte de las tradiciones del interior del valle, como la Fiesta de la Virgen en Los Loros realizada desde fines del S. XIX, la que atrae cofradías religiosas de la región - y de fuera de ella - que contribuye a preservar la identidad de la localidad y la visión del territorio. También persiste la fiesta de San Isidro realizada por la comunidad de Junta del Potro por más de 12 años, que viene a reemplazar la Fiesta de la Cruz de Mayo realizada por más de 40 años en el sector, aproximadamente, desde 1948 (y que por lo demás, responde a la escasez de agua vivida por los crianceros) realizada de manera itinerante cada año en distintos sectores de la ruta C-35 y la ruta C-535.*

*Por lo tanto, se solicita al titular que considere y replantee la información, caracterización y análisis de su línea de base en relación al tema, además de un levantamiento de información pertinente de estas manifestaciones culturales, entre ellas las pautas de entrevistas semi-estructuradas que declararon realizar, en donde se señale la fecha, lugar y nombre de la persona entrevistada.*

*Al respecto se deberá plantear medidas tendientes a la seguridad vial en torno a las fiestas que se realizan y que permitan un normal desarrollo de ellas. Se sugiere al titular que considere la suspensión del paso de camiones en los horarios en que se realizan las fiestas, en caso que ellas requieran del uso de las rutas de tránsito de vehículos pesados.*

**Respuesta:**

El titular agradece la información entregada, la cual se ha incorporado a la caracterización de la dimensión antropológica del AID (ver Anexo 8 de esta Adenda).

Se realizarán las coordinaciones necesarias entre el titular y los actores involucrados (Comunidades, Municipalidad, Vialidad, Iglesias, Juntas de Vecinos, etc.) durante las festividades señaladas, para que éstas se puedan realizar de manera normal. Como antecedente, podemos informar que desde 2007 Minera Lumina Copper participa en la Fiesta de San Isidro, festividad a la que ha sido invitada gracias al permanente trabajo de contacto comunitario que realiza con diversos actores de la zona. Por ejemplo, en

2007 el titular atendió la solicitud de la Junta de Vecinos Valle Unido ubicada en Juntas El Potro, en cuanto a la seguridad vial, aportando dos vehículos, que escoltaron a la procesión por el camino C-535, a fin de evitar peligros por el paso de vehículos desde y hacia el proyecto Caserones. En tanto, en 2008, la empresa fue invitada como asistente y, este año (2009), la empresa participará con el aporte de dos vacunos para el almuerzo de celebración.

Respecto a la solicitud de la entrega de la pauta de la entrevista semi-estructurada utilizada al realizar la Línea de Base original, ésta se presenta en el Anexo 64 de esta Adenda. Sin embargo, los nombres de las personas entrevistadas, fecha y lugares, a petición de los propios entrevistados, son de carácter reservado.

**16.** *En relación a las especies vegetales detectadas en la línea de base y presentadas en la tabla 1 del anexo VII, se consulta sobre la fuente bibliográfica por la cual fueron clasificadas taxonómicamente y como fueron definidos los estados de conservación de las mismas.*

Respuesta:

Como se indica en la nota a pie de página n° 22 (página V-128) de la Línea de Base del EIA, se siguió como base taxonómica y para el estado de conservación a:

Squeo, F.; M. Arroyo; A. Marticorena; G. Arancio; M. Muñoz, M. Negritto; G. Rojas; M. Rosas; R. Rodríguez; A. Humaña; E. Barrera y C. Marticorena. 2008. Catálogo de la Flora Vasculare de la Región de Atacama. En: Squeo, F.; G. Arancio y J.R. Gutiérrez (Eds). Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile, pp: 97 - 120.

**17.** *Se solicita al titular que defina con exactitud el área de influencia, tanto directa como indirecta, que tiene relación con la extracción de agua fresca del sistema acuífero de la cuenca del río Copiapó.*

Respuesta:

Tal como se señaló en la Tabla V-3 del EIA, para la componente Hidrogeología se ha incorporado el área de pozos de extracción de agua dentro del AID del Proyecto. Adicionalmente, en el Capítulo 5 del Anexo VI-4 del EIA, se entregó una caracterización hidrogeológica de toda el área de influencia del Proyecto, incluyendo el sector donde se ubican dichos pozos.

**18.** *De acuerdo al estudio denominado "Inventario de glaciares descubiertos de la cuenca del río Copiapó y variaciones recientes en sus frentes (DGA, 2008), se determinó que existe en el cerro Caserones, en la subcuenca del río Pulido, en*

coordenadas UTM E 451.399 metros y N 6.883.969 metros, un glaciar que posee una área aproximada de 0,18 Km<sup>2</sup>. Sobre ello, y de la revisión de la línea base el titular no ha considerado la existencia de dicha masa de hielo, considerando que existe una proximidad con las instalaciones del proyecto, y que eventualmente pudiera verse afectada ambientalmente.

Respuesta:

El efecto que en teoría podría ser generado en el glaciar mencionado, es que material particulado sedimentable emitido por el proyecto se depositara en la superficie del glaciar y esto produjera un aumento en la tasa de derretimiento del hielo. Este fenómeno se produce debido a que el material particulado genera un oscurecimiento de la superficie del glaciar lo que implica un aumento en el albedo, es decir, se acrecienta la proporción de luz que es absorbida por el objeto, lo que genera un incremento en su temperatura y posterior derretimiento.

Sin embargo, es necesario indicar que la probabilidad de que el glaciar sea afectado está condicionada por las condiciones que se listan a continuación, y que, en este caso, no concurren:

- Las emisiones asociadas al Proyecto corresponden a material particulado (PTS y sedimentable –MPS-) proveniente de procesos de extracción, reducción de tamaño, manejo de material y transporte. Por lo anterior, todas las fuentes relativas al proyecto generan impacto en el entorno inmediato de la misma, debido a que este tipo de emisión no presenta:
  - boyancia, un empuje debido a una mayor temperatura respecto a la temperatura ambiente, de forma tal que pueda elevarse al tener menor densidad (similar a lo que les sucede a los gases emitidos desde un proceso que involucra calor).
  - velocidad inicial al ser descargada desde la fuente, de manera tal que logre ascender debido a la inercia inducida en su origen (similar al empuje logrado por los gases expulsados por una chimenea).
- Relativo a lo anterior, se debe considerar que la cota a la que se encuentra el proyecto es mucho menor que la altura a la cual se encuentra ubicado el glaciar (aproximadamente 1.000 m de diferencia de altitud en el punto más cercano), por lo que la depositación de material particulado en el glaciar no acontece, ya que las emisiones no presentan boyancia (y menos aún el MPS), tal como se indicó con anterioridad.
- En la Estación de Monitoreo Curva Negra (ver rosa de viento Figura 9), estación más cercana al glaciar, los vientos poseen las siguientes direcciones predominantes: NW, NNW y N. Dichas direcciones no poseen ninguna relación con la dirección en la que se encuentra ubicado el glaciar por lo que la dispersión y sedimentación de material particulado en el glaciar es de muy baja

probabilidad, de acuerdo a lo indicado en la figura que se presenta a continuación con la rosa de los vientos del Sector Campamento.

- Por otro lado, los vientos medidos en la Estación Campamento, se encuentran dominados por velocidades menores en la dirección ESE lo que genera que las mayores concentraciones se encuentren en dicha dirección. Las mayores velocidades de viento se encuentran en la dirección W y WNW, pero poseen baja probabilidad de impactar al glaciar, ya que los vientos quedan encajonados y a una cota muy inferior a la del glaciar (más de 2.500 m). Adicionalmente es necesario señalar que se encuentran en una cuenca aérea diferente a la del glaciar. En la figura que se presenta más adelante se muestra la rosa de vientos correspondiente a datos registrados en la estación campamento.
- Por último, no se espera un nivel significativo de emisiones, ya que el proyecto considera una serie de medidas de mitigación para minimizar su descarga al ambiente, tales como bischofita en caminos principales, privilegiar el uso de maquinaria y vehículos con bajos niveles de emisión de gases y material particulado, humectación periódica de caminos y en cada sector en que se realicen labores de escarpe, excavaciones y movimientos de tierra, sistema de nebulización de agua con aire y sistema de captación de polvo con filtros de manga para controlar la emisión de polvo en el transporte y puntos de traspaso del mineral en la recepción de material del chancador primario, en el alimentador y transferencia hacia la correa transportadora.

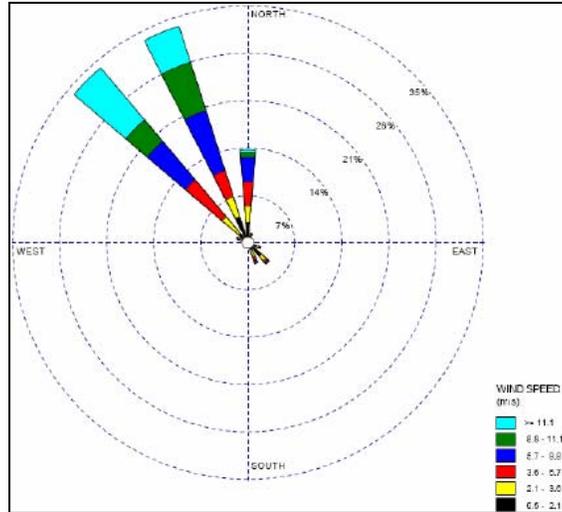


Figura 9. Rosa de los Vientos Sector Curva Negra.

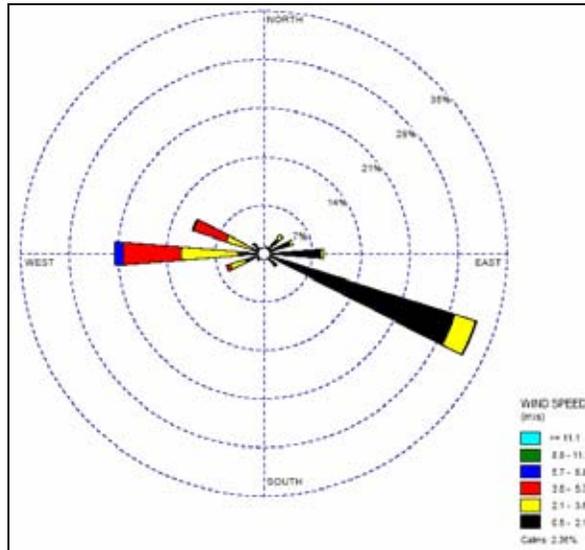


Figura 10. Rosa de los Vientos Sector Campamento.



**Figura 11. Ubicación de Registros de Viento y Área de Ubicación Glaciar.**

**19.** Se solicita al titular que indique cómo se condice el Anexo V-7 con el capítulo de Línea Base, dado que en ninguna parte del capítulo V el titular hace referencia a dicho anexo, que contiene según los antecedentes un nuevo modelo conceptual y modelación numérica, con información que es relevante para la caracterización hidrogeológica de la Línea Base del Sector de emplazamiento del proyecto. Además se solicita que el titular indique cómo se relaciona el Anexo V-7 con el modelo presentado en el Anexo VI-4. Finalmente se solicita aclarar y utilizar la información para complementar la Línea Base de Hidrogeología.

Respuesta:

El Anexo V-7 del EIA presenta el “Modelo Numérico Hidrogeológico Preliminar Proyecto Caserones” desarrollado por Schlumberger, 2008. El objetivo del estudio realizado por Schlumberger es procesar la información hidrogeológica de la zona y desarrollar un modelo numérico del área del proyecto Caserones, con el fin de analizar el desarrollo del plan minero. Por otra parte, en el Anexo VI-4 del EIA se presenta el “Modelo Hidrogeológico río Copiapó Sector Ramadillas – La Puerta”, SITAC, 2007,

cuyo dominio se extiende desde la confluencia de la quebrada La Brea con el río Ramadillas (aproximadamente 10 km aguas abajo de la quebrada Caserones) hasta el sector de La Puerta cuyo objetivo es analizar los efectos de las descargas subterráneas para satisfacer el proyecto Caserones, sobre los caudales superficiales en el sector de La Puerta.

En el modelo desarrollado por Schlumberger se analizan los flujos que se producen en el acuífero asociado a la quebrada Caserones, el cual se encuentra constituido principalmente por roca fracturada.

En el caso del modelo desarrollado por SITAC, el acuífero modelado se encuentra constituido principalmente por depósitos fluvio aluvionales, cuyas características hidrogeológicas difieren profundamente del acuífero asociado a roca fracturada.

De este modo, la relación entre los modelos queda definida por la interacción entre el acuífero asociado a la roca fracturada y el acuífero asociado a sedimentos fluvio aluvionales. Al trabajar con modelos independientes en términos de área de modelación, la interacción entre ambos acuíferos se vuelve una variable que no es posible estimar, por tanto, no existe una relación directa entre los modelos hidrogeológicos desarrollados.

**20.** *En el Anexo V-7 se hacen referencia a figuras: fig 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 y 4.10; 6.1, 6.2, 6.3, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, las cuales no se adjuntan en el anexo ni en el resto del EIA. Se solicita agregar estos antecedentes para poder analizar la información que se presenta y evaluar en forma adecuada el EIA.*

**Respuesta:**

Se acoge la observación. En el Anexo 48 de la presente Adenda se entrega el informe de hidrogeología revisado, donde se han incluido todas las figuras mencionadas.

**21.** *Dentro del capítulo 3.1 del anexo V-7 se hace referencia a pozos de monitoreo implementados en la zona del proyecto. Se solicita que éstos sean incluidos dentro de la caracterización de la Línea Base Hidrogeología, e incorporar la figura correspondiente con la ubicación.*

**Respuesta:**

La ubicación de los pozos se indica en la página 5 y su ubicación se muestra en la Figura 3.1 de informe de hidrogeología revisado (Anexo 48 de la presente Adenda). En la línea de base de hidrogeología, presentada en la sección V.2.6.B del EIA, dichos pozos fueron utilizados para la caracterización de la superficie equipotencial.

**22.** Dentro del anexo V-7, capítulo 3.3, se señala que existen datos de muestreo para elementos mayores, metales e isótopos. Al respecto, el titular no entrega el análisis de los datos, y el apéndice B sólo entrega los datos. Se solicita al titular que entregue el análisis respectivo, que permita lograr los objetivos que se plantean de establecer la ocurrencia de tipos de aguas distintas, su relación con las zonas mineralizadas, procedencia de aguas y procesos físico-químicos asociados a la recarga. Sin el análisis la presentación del anexo no tiene sentido y es imposible evaluar esta componente.

Respuesta:

El análisis de esos datos se presenta en el capítulo 4.4 del informe de hidrogeología revisado (Anexo 48 de la presente Adenda).

**23.** En el anexo V-7, capítulo 3.4, el titular señala que en el apéndice C se encuentra el detalle de los análisis de las pruebas de infiltración. Sin embargo, en dicho apéndice están sólo el detalle de los datos, no existe un análisis respectivo que permita dar claridad de cuales son por ejemplo las zonas que presentan mayor permeabilidad. Al respecto se solicita complementar dicho anexo, y hacer efectivamente el análisis de los datos de manera que aporte información al proyecto y a la Línea Base.

Respuesta:

El orden del desarrollo de esta tarea consideró primero, la captura de datos y análisis de los datos de terreno señalados en el Apéndice C del informe “Análisis de Pruebas de Infiltración”. El resultado de los análisis se señala en la tabla 3.5 “Resultados de ensayos de Infiltración” del informe de hidrogeología revisado (Anexo 48 de la presente Adenda). Posteriormente en el Capítulo 4 e integrando la información señalada en el Capítulo 3, se configura un modelo físico hidrogeológico, resumiéndose en la Tabla 4.6 las conductividades asociadas a cada una de las litologías ensayadas. A continuación de esta tabla se hace un análisis de los valores versus la unidades litológicas. La zonificación de conductividades se presenta en las Figuras 6.4.a a 6.4.d.

**24.** En el capítulo 4 del anexo V-7, se señala que se utilizan los datos del trabajo de SITAC 2007, sin embargo no se cuenta con dicha información hidrológica. Se le indica al titular la importancia de contar con la información hidrológica de base utilizada, los rellenos estadísticos históricos, etc. de manera de validar las conclusiones que se presentan y poder evaluar así el EIA.

Respuesta:

En Anexo 41 se presenta el informe “Modelo Hidrogeológico Cuenca Río Copiapó, Sector Ramadillas - La Puerta”, elaborado por SITAC en noviembre 2007.

**25.** En el Subcapítulo 4.1.2.1 el titular señala que utilizó el mapa de isoyetas del Balance Hídrico de 1987 de la DGA entregando un valor anual. Al respecto, la DGA señala que el Balance Hídrico en una información de carácter regional que permite tener una visión global de las variables hidrológicas de las cuencas. Para el caso de proyectos y de la evaluación de ellos, es imprescindible, contar con información de detalle y a una escala local de manera de asegurar que las estimaciones son las adecuadas. Sobre ello, se hace necesario que el titular realice sus análisis hidrológicos obteniendo por ejemplo como mínimo mapa de isoyetas generados para el proyecto, y a escala local. Para lo anterior deberá contar con las estaciones pluviométricas actualizadas al 2008, y explicando en detalle la metodología utilizada.

Respuesta:

Se está de acuerdo con que la estimación de recarga en el sector del rajo requiere de la utilización de datos de meteorología local. Esta caracterización de detalle no fue considerada en el estudio de modelación preliminar. Sin embargo, este tema se está incorporando en la actual etapa de desarrollo del modelo, con lo cual se responderá concretamente a lo solicitado por la autoridad. El nuevo modelo se entregará a comienzos de junio.

**26.** En la página 14 del anexo V-7, se presenta los resultados para la recarga del 20% de la PP. Al respecto se solicita al titular aclarar por qué considera una recarga de 20% cuando en el balance conceptual previo, arroja una recarga de 9% de PP. Asimismo, se justifica en base a los datos presentados, que el análisis debe hacerse localmente, ya que regionalmente los valores no se condicen con los locales, en los de recarga por ejemplo. Se debe considerar una recarga de 9% de PP considerando que en el sector de emplazamiento las pendientes son altas y la mayoría de la PP producida escurre superficialmente.

Respuesta:

En el Capítulo 4.1.3 del Anexo V-7 del EIA, efectivamente los cálculos del balance es realizado con datos del balance hídrico (DGA, 1987), muestran una tendencia regional de los parámetros, resultando en una precipitación media para el área de 250 mm/año y con el cual se obtuvo una infiltración neta de 16 l/s (9% Pp).

En el mismo capítulo, utilizando otra metodología, en la cual en vez de utilizar isoyetas, se tomaron datos de la estadística de estaciones meteorológicas cercanas y efectuando correlaciones de Pp y T°, corrigiendo por banda hipsométrica, al considerar un 20% de recarga del valor de precipitación se obtiene un caudal de 7,52 l/s. Por lo tanto esta última estimación es más conservadora desde el punto de vista ambiental, al considerar una menor recarga, y que fue aplicado al modelo de acuerdo con la Tabla 6.5.

**27.** En relación con el subcapítulo 4.2 del anexo V-7, se señala que la utilización de los valores de permeabilidad determinados con los métodos de infiltración tienen un rango de validez muy local, indicando por ejemplo que el método de Lugeon tiene un radio de representatividad de 1 m., por lo que se considera que se está extrapolando medidas locales a extensiones y profundidades mayores, sin ser complementadas con pruebas de bombeo que permitan validar los valores a un sistema de acuífero más profundo y más extenso de los allí presentados. Aclarar de qué manera se considera esta variable en la modelación.

Respuesta:

En el subcapítulo de la referencia, no existe ninguna apreciación con respecto al radio de acción del ensayo de Packer. La utilización de ensayos de Packer permite obtener una mejor caracterización de las unidades hidrogeológicas en contraposición de los valores de conductividad entregado por la prueba de bombeo, de la cual se obtiene un promedio de las distintas unidades que atraviesa el sondaje.

**28.** En el anexo V-7 se señalan los análisis de la química de aguas los cuales además estarían plasmados en las figuras 4.5, 4.6 y 4.7. Al respecto, se señala la necesidad de contar con cada uno de los antecedentes y con ello también las figuras, puesto que son el material de análisis básico para estar de acuerdo o no, con lo que se plantea. Sin estos antecedentes no es posible emitir opinión respecto de las conclusiones planteadas, por lo anterior se solicita que el titular acompañe toda la información.

Respuesta:

Todos los antecedentes se encuentran en el capítulo 4.4 y las figuras se adjuntan en el informe de hidrogeología revisado (Anexo 48 de la presente Adenda).

**29.** En anexo V-7 se señala que el Anexo B presenta los análisis isotópicos originales, pero el Anexo B presenta los análisis químicos de las aguas. Se solicita incorporar la información isotópica obtenida y junto con ello, una figura que muestre la ubicación de las mismas y la figura 4.8 con los análisis y evolución.

Respuesta:

Todos los antecedentes se encuentran en el capítulo 4.4 y las figuras se adjuntan en el informe de hidrogeología revisado (Anexo 48 de la presente Adenda).

**30.** En la página 18 del anexo V-7, se presentan conclusiones del análisis isotópico realizado. Al respecto se considera que falta información que pudo haber sido editada o cortada debido a que las conclusiones planteadas son conceptos del funcionamiento de la cuenca que no requieren para nada de análisis isotópico y que corresponden a variables típicas de este tipo de sectores. El titular plantea conclusiones ambiguas, y

generales, lo cual no se condice con todos los análisis presentados. Se solicita al titular presentar toda la información y cuantificar tal como se mencionaba en los objetivos del análisis químico e isotópico.

Respuesta:

En cuanto al análisis de los resultados isotópicos de las muestras de agua colectadas en el Anexo aludido, se agregan las siguientes conclusiones:

- Se determina la ocurrencia de aguas recargadas a diferentes alturas y/o sobre las cuales han acontecido diferentes procesos fisicoquímicos.
- Las muestras HG-CA-7, HG-CA-1 y HG-CA-4 representan aguas recargadas a cotas más altas que las muestras HG-CA-2, HG-CA-5 y HG-CA-8 (las primeras presentan valores isotópicamente más empobrecidos). La ocurrencia de altas concentraciones químicas en las muestras HG-CA-7 y HG-CA-1 (hasta 472 mg/L Fe, 1492 mg/L SO<sub>4</sub>, 46 mg/L Al y 31 mg/L Cu) dan cuenta de un flujo lento y profundo por zonas mineralizadas. En cambio la muestra HG-CA-4 se encuentra en la quebrada Caserones, la cual está afuera del cuerpo mineralizado (menores concentraciones químicas).
- Las muestras HG-CA-2, HG-CA-5 y HG-CA-8 representan aguas de recarga local, es decir, los pozos interceptan líneas de flujo más someras.
- Las muestras HG-CA-3 y HG-CA-6 representan muestras afectadas por un proceso de evaporación o sublimación (paso de sólido a gaseoso) relativamente importante. Se estima que estas muestras pudieran corresponder a un acuífero local colgado recargado por las aguas del derretimiento de las nieves de la cuchilla que limita por el norte el área mineralizada.

**31.** *En las conclusiones del anexo V-7, el titular plantea que usa el 20% de la PP como recarga debido a que el 9% es un valor demasiado conservador. En relación a esta conclusión y enmarcado a lo que un EIA significa, no se está de acuerdo, puesto que el 9% es un valor obtenido con datos más locales en la zona del proyecto y porque por otro lado un EIA debe evaluarse siempre en su condición más desfavorable. Al respecto, se solicita rectificar esta conclusión y hacer todos los cambios en la modelación conceptual que se solicitan en las observaciones respectivas.*

Respuesta:

Ver respuesta N°26 de la sección 5 de la presente Adenda.

**32.** *En relación con todo lo presentado en el Anexo V-7, este Servicio señala que falta información fundamental para poder analizar y estar de acuerdo con lo presentado. Así se puede mencionar por ejemplo que faltan todas las figuras que se mencionan, se*

hacen supuestos que no se condicen con el objetivo de un EIA, hay conclusiones que no pueden evaluarse ya que no se entrega información de base, en algunos casos se hacen análisis muy locales y se extrapolan al nivel más global, y en otros, se lleva un antecedente regional a ser usado a la zona del proyecto que es de menor escala. Se solicita al titular entregar toda la información y rectificar lo que se señala, de manera de poder comprobar y evaluar lo acá planteado.

Respuesta:

En las respuestas anteriores y los anexos correspondientes se ha procedido a entregar la información solicitada.

**33.** En las tablas V.8.2.k y V.8.2.L se aprecia que el dato del pH medido en terreno presenta discrepancias importantes respecto de lo determinado en el laboratorio, para algunos meses, lo que hace inferir que el instrumental utilizado en terreno pudiese presentar alguna descalibración, por lo cual, se solicita al titular corrija tal situación.

Respuesta:

Se revisará la calibración del instrumental de terreno utilizado. Las mediciones de pH en terreno son referenciales, por tanto, para efecto del análisis del comportamiento de los parámetros físico-químicos, se deben considerar las mediciones realizadas en laboratorio.

**34.** En relación a la caracterización de la línea base de calidad de aguas subterráneas y superficial, el titular solo entrega un análisis superficial, limitándose a verificar el cumplimiento de cierta normativa de producto, sin entregar una caracterización espacial y temporal que permita evaluar la existencia de impactos ambientales en esta componente producto del proyecto, razón por la cual se debe ampliar el análisis. Además, se hace extensible la observación planteada en cuanto a la extensión del área de influencia.

Respuesta:

Se aclara que en el EIA (Anexo V-8) se presentó una gran cantidad de información respecto de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, entregándose datos de 4 años de monitoreos mensuales en 9 puntos de monitoreo de aguas superficiales y 6 puntos de monitoreo de aguas subterráneas en los distintos sectores del área de influencia del Proyecto. Se considera que esta información corresponde a una caracterización espacial y temporal que permitirá identificar la ocurrencia de impactos ambientales en estas componentes durante la ejecución del Proyecto.

**35.** De acuerdo a lo indicado por el titular en la Figura V-36, sobre Ubicación de Estaciones de Muestreo, existe una estación denominada LM-12. De acuerdo a los

datos entregados por el titular en el anexo 8, esta estación tiene 2 nombres, LM-12 derrame 1 y LM-12 derrame 2 y ambos tienen datos. En relación a ello, se solicita al titular aclarar tal situación.

Respuesta:

La estación de medición LM-12 sólo posee un nombre, LM-12 en Derrame. En el Anexo V-8 del EIA se presentan los parámetros de calidad de agua para la estación LM-12 en Derrame en dos páginas, en la primera (página 22), se presentan los datos de calidad medidos desde octubre del 2004 a abril del 2006, mientras que en la segunda (página 23) se presentan los datos de calidad medidos desde mayo del 2006 a mayo del 2008.

**36.** Se solicita al titular que entregue las series utilizadas para la generación de la información de la tabla V-4.

Respuesta:

Se solicita se aclare el número de tabla a la cual se refiere esta observación, puesto que la Tabla V-4 del EIA corresponde a la descripción de las estaciones meteorológicas en el área del Proyecto, por lo que no existen series de información asociadas.

**37.** El titular debe cuantificar la radiación solar, ya que este tema es fundamental para el cálculo de derretimiento de nieves.

Respuesta:

Para la cuantificación de la radiación solar, se han realizado mediciones en 4 estaciones meteorológicas, que están ubicadas en el área del proyecto.

La ubicación de las estaciones meteorológicas se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 17. Ubicación Estaciones Meteorológicas (Datum PSAD 56).**

<b>Estación Meteorológica</b>	<b>Coordenada Este</b>	<b>Coordenada Norte</b>
Campamento	438.626	6.888.155
Curva Negra	445.225	6.884.380
Caserones*	447.266	6.882.574
Ramadillas*	437.716	6.886.546

\*Estas estaciones fueron instaladas el año 2008, por lo que no se cuenta con registros anteriores.

El promedio mensual de la radiación solar en las estaciones meteorológicas se presenta a continuación.

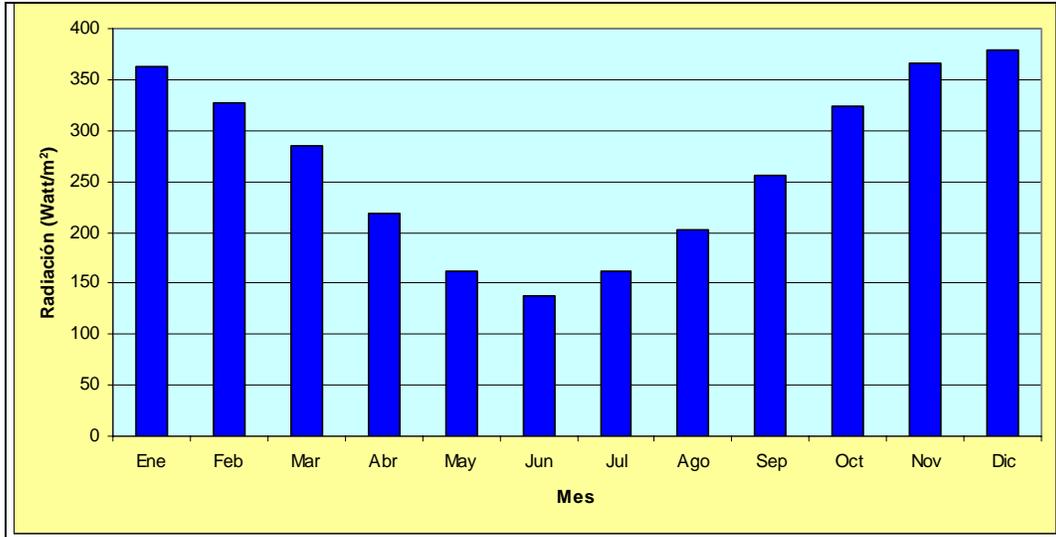


Figura 12. Radiación Promedio Mensual, Estación Campamento 2005-2008.

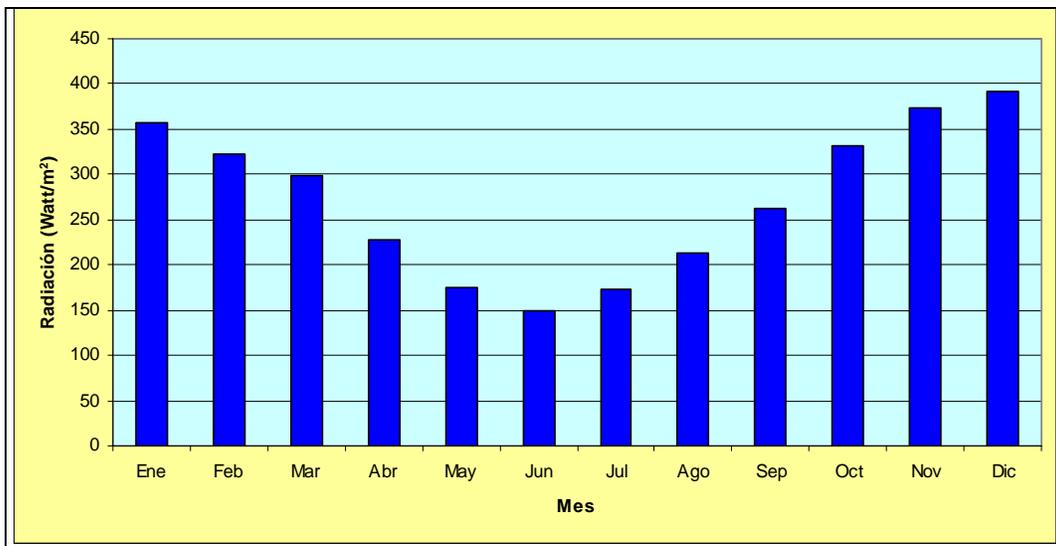


Figura 13. Radiación Promedio Mensual, Estación Curva Negra 2005-2008.

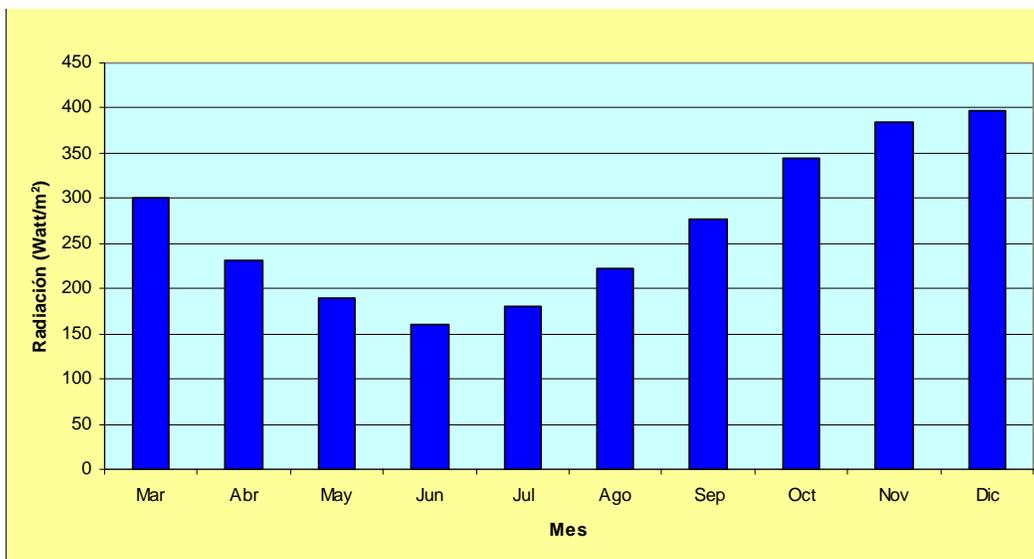


Figura 14. Radiación Promedio Mensual, Estación Caserones 2008.

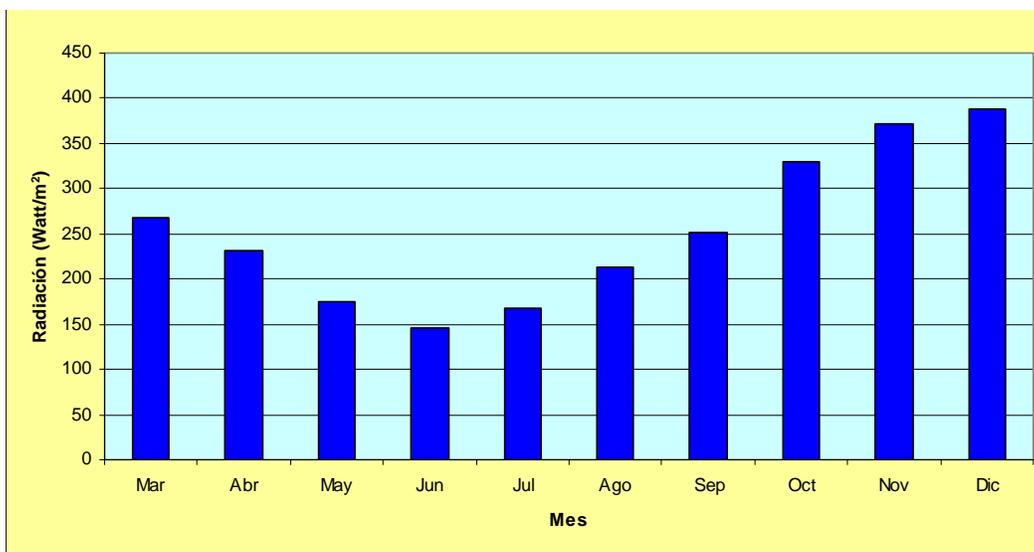


Figura 15. Radiación Promedio Mensual, Estación Ramadillas 2008.

**38.** El titular debe presentar la información de nieve caída en la zona, de manera de caracterizar el aporte de ésta, puesto que dichos aportes pudieran ser significativos para la cuenca, Además, ésta componente debe ser considerada dentro de la línea base, de tal forma de poder verificar la eficiencia de una de las medidas propuestas por el titular.

Respuesta:

En la tabla siguiente se muestra la nieve caída durante los años 2007 y 2008, en el sector del Cerro Caserones medida en el portal del primer túnel de Prospección (Coordenadas UTM E 446.411, N 6.884.493, PSAD 56) a una altitud de 4392 m.s.n.m.

**Tabla 18. Nieve Caída en Sector del Primer Túnel de Prospección.**

Año	Mes	Días	Nieve Caída (cm)	Nieve Acumulada
2007	Mayo	05 - 06	80	80
		18 - 21	12	92
	Junio	12 - 15	200	292
		21 - 23	30	322
		24 - 26	30	352
	Julio	05 -10	10	362
	Agosto	9	3	365
	Septiembre	16	40	405

Año	Mes	Días	Nieve Caída (cm)	Nieve Acumulada
2008	Febrero	15 - 16	15	15
	Mayo	27 - 28	70	85
	Junio	01- 02	10	95
		17 - 19	80	175
	Julio	21 - 23	80	255
	Agosto	15 - 16	7	262
	Septiembre	04 - 05	70	332

**39.** En el numeral V.2.6, el titular señala que se realizaron pruebas de gasto constante en cada pozo de exploración y que en el pozo WE-04 se realizó una prueba de gasto variable, al respecto se solicita entregar el análisis y resultado de dichas pruebas, con el fin de determinar la recuperación de los pozos y verificar la información proporcionada.

Respuesta:

En el Anexo 45 se adjuntan informes de pruebas de bombeo de pozos de exploración construidos en la zona del proyecto.

**40.** *En la figura V.27, no se muestran todos los pozos que existen construidos con los fines de tener la caracterización de Línea Base de Hidrogeología, como por ejemplo los pozos de las tablas V-12 y V-13. Por lo anterior, se solicita al titular que genere una cartografía adecuada de manera de dimensionar y ver la configuración espacial de los pozos existentes que permitieron definir las características hidráulicas y elásticas del sector. Para lo anterior, se solicita adjuntar información de detalle que de cuenta de las conclusiones que se plantean, en relación con las características hidrogeológicas, niveles, constantes elásticas, etc. las cuales deben ser en el lugar del proyecto y aguas abajo.*

Respuesta:

En Anexo 45 se adjuntan informes de pruebas de bombeo de pozos de exploración construidos en la zona del proyecto y plano de ubicación de pozos de exploración.

**41.** *Respecto de la definición de área de influencia en la componente hidrogeológica, falta la incorporación sobre ésta variable de todo el sector del proyecto, teniendo en cuenta que esta componente pudiera verse afectada por la instalación de las distintas etapas de procesos del proyecto: relleno sanitario, deposito de lixiviación, deposito de arenas, deposito de lamas, instalaciones de lavado, estanques de almacenamiento de combustibles y reactivos, piscinas de procesos, entre otras.*

Respuesta:

Se acoge la observación. Se amplía lo señalado en la Tabla V-3 del EIA, incorporando en el AID de la componente Hidrogeología a los sectores donde se ubican las distintas obras del Proyecto (relleno sanitario, depósito de lixiviación, depósito de arenas, embalse de lamas y plantas de procesos), más allá del rajo minero y los pozos de extracción de aguas.

Sin embargo, se aclara que la información entregada en la sección V.2.6 así como en los Anexos V-7, V-8 y VI-4 del EIA ya incorpora la caracterización hidrogeológica de dichos sectores.

**42.** *El titular deberá entregar la caracterización del sistema hidrogeológico del sector donde se emplazará el relleno sanitario, de tal forma de poder determinar la ubicación de los pozos de monitoreo que el titular deberá implementar como parte de un Plan Sistemático de Monitoreo.*

Respuesta:

En Anexo 43 se adjunta informe de caracterización del sistema hidrogeológico del sector donde se emplazará el relleno sanitario.

**43.** *El titular en este capítulo debe entregar una caracterización del sistema hidrogeológico del sector del rajo, atendiendo a que se pudiera producir drenaje debido a la operación, y que ello pudiera generar un posible impacto en el sistema subterráneo de aguas abajo.*

Respuesta:

En el sector del rajo se definen 4 unidades hidrogeológicas:

- Monzogranito
- Brechas
- Pórfido Dacítico.
- Macizo rocoso profundo.

Las tres primeras presentan un RQD < 75%. El RQD (Rock Quality Designation) es una medida de la calidad geotécnica de la roca, que indirectamente se asocia a conductividad hidráulica. La cuarta unidad hidrogeológica está compuesta por rocas que contienen un RQD > 75% (buena calidad geotécnica), independientemente de su litología, las que se consideran tienen una menor conductividad eléctrica.

Debido a la construcción del rajo se avizoran alumbramientos de agua. El modelamiento hidrogeológico indica que el agua que se estima será alumbrada en forma permanente en el rajo minero alcanza aproximadamente a 20 l/s. Esta agua, que corresponde a la denominada "agua del minero", será utilizada en las operaciones de procesamiento de minerales.

**44.** *En la página V.83, el titular señala que todos los cálculos hidrológicos para determinar caudales medios en Quebrada La Brea y Caserones, se adjuntan en el Capítulo VI Anexo VI-2. Sin embargo, el anexo señalado no corresponde, y tampoco se ubica la información en cualquier otro anexo. Se solicita al titular que incorpore dicha información como parte del EIA, de manera que permita validar la metodología empleada para ello. Junto con lo anterior, se solicita al titular que indique de qué manera se llega a la determinación de los caudales instantáneos de diseño mostrados.*

Respuesta:

Se adjunta Anexo 37, "Estudio Hidrogeológico de Crecidas, Quebrada La Brea y Quebrada Caserones, Cuenca Río Copiapó", SITAC, Marzo 2008.

**45.** Para el análisis de crecida del proyecto, el titular utiliza y hace referencia al estudio “Análisis de Eventos Hidrometeorológicos Extremos en el País – Caudales Máximos y Mínimos” (DGA, 1993) y a la utilización de registros observados con los cuales se conformaron la serie de excedencia de caudales máximos instantáneos del período de deshielo (Octubre –Marzo ). Al respecto, se solicita al titular entregar los antecedentes y los rellenos estadísticos de la serie conformada para la verificación de los análisis y datos finales entregados en la tabla V.18. La serie hidrológica obtenida, debe tener los registros históricos hasta fines del 2007 como mínimo.

Respuesta:

En el informe “Estudio Hidrogeológico de Crecidas, Quebrada La Brea y Quebrada Caserones, Cuenca Río Copiapó”, SITAC, Marzo 2008, adjunto en Anexo 37, se presentan los antecedentes y los rellenos estadísticos de la serie conformada para la elaboración de la tabla V.18 del EIA. La serie hidrológica cuenta con registros históricos hasta el año 2007.

**46.** Se solicita al titular, que de manera de validar los cálculos de caudales de diseño, es necesario contar por lo menos, con valores de aforo en las secciones de interés, de manera de controlar y verificar en terreno, y con datos actuales, que dichos valores son los adecuados. De otra manera, la DGA no puede avalar dichos cálculos.

Respuesta:

Los registros de caudales para los puntos de aforo definidos para el proyecto se presentan en Anexo 38. Además, en el mismo Anexo se adjunta plano con puntos de aforo.

**47.** Se solicita al titular que deberá proporcionar datos de precipitaciones que incluyan las variaciones estacionales del área de influencia, y no tan solo un promedio anual de estas. Además, deberá presentar las series históricas y metodologías para el relleno de datos faltantes.

Respuesta:

En el Anexo de hidrología en el Anexo 46 de esta Adenda se presentan las series de precipitaciones para las estaciones pluviométricas presentadas en la Figura V-31 del EIA. Además se presenta la variación estacional de las precipitaciones para cada estación. Las series de precipitaciones fueron obtenidas del informe técnico “Evaluación de los recursos hídricos del valle del río Copiapó”, DGA, 2003 y fueron actualizadas con datos recientes obtenidos desde la DGA. Los datos rellenos para el presente estudio fueron obtenidos mediante correlaciones con estaciones con características hidrológicas similares. La variación estacional de las precipitaciones en cada estación se ha calculado utilizando la función de probabilidad de Weibull.

**48.** Se solicita al titular que presente la información que se utilizó para la realización del gráfico V-34, serie histórica de datos. Además, se solicita un gráfico de variación estacional de los caudales para las estaciones analizadas.

Respuesta:

En el Anexo de hidrología en el Anexo 46 de esta Adenda se presentan las series de caudales medios mensuales y las curvas de variación estacional para las estaciones presentadas en el gráfico V-34 del EIA. Los caudales de las series se encuentran medidos en m<sup>3</sup>/s.

**49.** Como línea base, el proyecto no consideró nunca la implementación de estaciones de medición de caudales cerca del lugar del proyecto, tampoco lo tiene en la planificación futura de seguimiento. Respecto a lo anterior, se considera fundamental que como medida de control del aporte que genera la cuenca, el titular incorpore la implementación de estaciones para la cuantificación real de los aportes en el tiempo, y como una manera de validar todas las hipótesis planteadas a lo largo del EIA. Sin ello, es imposible asegurar que los caudales de diseño son los adecuados. Estaciones cercanas al lugar de las obras del proyecto, tendrían quizás otro comportamiento debido a la componente nival, que para la estación Pulido en vertedero se vería más amortizada por efecto de los aportes intermedios. Se debería contar por lo menos con un año de información de 1 aforo por mes.

Respuesta:

Si bien es cierto, no se construyeron estaciones fluviométricas tradicionales, el proyecto cuenta con mediciones de aforos desde hace el año 2004, en los puntos considerados más sensibles desde el punto de vista de la hidrología (puntos de Aforo LM del Anexo 39).

En esta etapa del proyecto se propone la construcción de 3 estaciones fluviométricas ubicadas de acuerdo al "Plano de Estaciones Fluviométricas DGA y Propuestas" adjunto en Anexo 39. La ubicación final de estas estaciones se establecerá en conjunto con la DGA.

**50.** Se requiere que el titular entregue las series de caudales medios mensuales utilizados en la generación de la Figura V-35,

Respuesta:

La serie solicitada se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 19. Serie de Caudales Medios Mensuales río Pulido en Vertedero.**

AÑO	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	Annual
1950/51	1.94	2.12	1.76	1.40	1.15	1.07	1.54	1.65	2.61	2.29	2.22	1.72	1.79
1951/52	1.31	1.28	1.11	1.07	0.96	0.84	0.89	0.97	1.42	1.44	1.80	1.64	1.23
1952/53	1.15	1.07	0.85	0.79	0.87	1.22	1.39	1.14	1.39	1.91	2.66	1.89	1.36
1953/54	1.13	1.07	0.97	0.94	0.90	0.86	0.97	1.04	1.62	1.81	3.56	1.84	1.39
1954/55	1.36	1.29	1.05	1.08	0.84	0.90	1.32	1.25	1.43	1.52	1.84	1.65	1.29
1955/56	1.22	1.19	1.07	0.95	0.85	0.91	0.91	1.01	1.26	1.29	1.33	1.06	1.09
1956/57	1.03	1.06	1.12	1.02	0.75	0.75	0.66	0.71	1.03	0.91	0.95	0.83	0.90
1957/58	0.89	0.86	0.97	0.85	0.76	0.69	0.63	0.64	0.89	1.00	1.20	1.14	0.88
1958/59	1.01	0.94	0.99	1.01	0.93	0.78	0.65	0.65	0.90	0.82	1.09	1.16	0.91
1959/60	0.85	0.78	0.85	0.82	0.74	0.65	0.42	0.46	0.79	1.22	0.88	0.65	0.76
1960/61	0.80	0.72	1.07	0.88	0.73	0.59	0.47	0.49	0.84	0.96	1.04	0.75	0.78
1961/62	0.84	0.80	1.14	0.87	0.69	0.67	0.63	0.72	1.08	0.94	1.20	0.85	0.87
1962/63	0.87	0.78	0.85	0.86	0.74	0.66	0.76	1.03	1.27	1.33	1.38	1.19	0.98
1963/64	1.11	1.05	1.05	1.04	0.72	0.80	1.15	1.13	0.99	0.72	0.96	1.10	0.99
1964/65	1.08	0.97	1.04	0.97	0.83	0.61	0.60	0.56	0.40	0.58	0.59	0.83	0.76
1965/66	0.99	0.88	0.77	0.75	0.99	1.02	1.47	2.31	3.85	3.77	2.69	2.02	1.79
1966/67	1.73	1.36	1.22	1.08	0.92	0.72	0.55	0.60	0.47	0.53	1.11	0.70	0.92
1967/68	0.59	0.66	0.77	0.74	0.72	0.69	0.55	0.62	0.77	1.04	1.33	1.35	0.82
1968/69	1.04	0.99	0.92	0.78	0.65	0.54	0.57	0.44	0.47	0.91	1.04	1.11	0.79
1969/70	0.69	0.70	0.59	0.54	0.50	0.44	0.43	0.32	0.32	0.37	0.59	0.51	0.50
1970/71	0.47	0.54	0.55	0.46	0.41	0.33	0.32	0.31	0.31	0.43	0.50	0.47	0.42
1971/72	0.48	0.44	0.54	0.53	0.41	0.43	0.35	0.35	0.30	1.04	1.07	0.65	0.55
1972/73	0.46	0.56	0.75	0.78	0.73	0.80	0.90	0.88	3.43	7.06	7.16	3.87	2.28
1973/74	2.70	1.96	1.81	1.49	1.15	0.93	0.83	0.84	0.71	1.25	1.28	1.02	1.33
1974/75	0.96	0.95	0.88	0.80	0.68	0.75	0.69	0.48	0.41	0.70	1.18	1.10	0.80
1975/76	0.98	0.92	1.07	0.98	0.80	0.73	0.72	0.60	0.82	1.16	0.91	0.80	0.87
1976/77	0.75	0.81	0.80	0.69	0.61	0.58	0.52	0.56	0.69	0.94	0.99	1.09	0.75
1977/78	0.92	0.87	0.84	0.75	0.67	0.64	0.57	0.67	0.91	1.17	1.13	0.94	0.84
1978/79	0.81	0.78	0.77	0.72	0.62	0.57	0.51	0.53	0.63	1.09	1.30	1.18	0.79
1979/80	1.05	0.84	0.78	0.67	0.53	0.50	0.47	0.41	0.32	0.31	0.34	0.42	0.55
1980/81	0.95	0.75	0.76	0.74	0.59	0.67	0.69	0.66	3.08	6.47	7.72	5.10	2.35
1981/82	3.28	2.41	1.84	1.50	1.49	1.05	0.87	0.55	0.66	1.27	1.47	1.00	1.45
1982/83	0.86	0.91	0.83	0.82	0.79	0.68	0.80	0.95	2.67	4.56	4.74	3.56	1.85
1983/84	2.79	2.02	1.97	2.02	1.90	1.76	1.99	2.74	7.01	9.66	6.24	4.21	3.69
1984/85	3.07	2.63	2.42	2.61	2.28	2.67	2.98	4.26	7.22	5.82	4.20	3.76	3.66
1985/86	2.63	2.23	1.97	1.80	1.59	1.28	1.06	0.90	1.14	2.84	3.05	2.30	1.90
1986/87	1.25	1.35	1.45	1.47	1.37	1.17	0.90	0.79	2.10	2.68	2.48	2.28	1.61
1987/88	1.97	1.95	1.69	1.57	2.57	2.70	3.79	7.89	12.00	13.78	9.25	5.98	5.43
1988/89	4.64	4.22	3.49	2.90	2.51	2.11	1.71	1.21	1.12	1.32	1.93	1.58	2.40
1989/90	1.38	1.63	1.47	1.33	1.30	1.30	0.91	0.84	1.15	1.58	1.54	1.29	1.31
1990/91	1.18	1.19	1.16	1.10	0.84	0.75	0.49	0.50	0.54	0.86	0.92	1.13	0.89
1991/92	0.92	0.94	1.04	1.12	0.97	0.75	0.72	0.41	0.62	0.96	1.15	1.13	0.89
1992/93	1.22	1.15	1.37	1.34	1.23	1.09	0.93	1.16	2.36	5.10	4.27	3.20	2.04
1993/94	2.68	2.18	1.93	1.51	1.35	1.03	0.77	0.60	0.54	1.27	1.19	1.08	1.34
1994/95	0.85	0.78	0.80	0.75	0.70	0.47	0.41	0.51	1.00	2.28	1.58	0.85	0.91
1995/96	0.70	0.67	0.62	0.58	0.57	0.48	0.52	0.46	0.53	0.75	0.69	0.76	0.61
1996/97	0.65	0.86	0.78	0.65	0.52	0.64	0.63	0.46	0.54	1.97	1.00	1.05	0.81
1997/98	0.63	0.55	1.06	1.06	2.06	2.17	2.32	3.32	8.19	12.36	6.90	4.49	3.76
1998/99	3.24	2.62	2.32	2.23	1.89	1.47	1.25	1.23	1.68	3.04	2.94	2.32	2.19
1999/00	1.96	1.39	1.32	1.41	1.05	0.95	1.05	1.04	1.33	1.71	1.90	1.51	1.38
2000/01	1.51	1.32	1.20	1.27	1.04	0.85	0.74	0.80	1.77	2.25	3.01	3.43	1.60
2001/02	2.30	2.04	1.53	1.40	1.35	1.11	0.80	0.77	1.23	1.53	1.79	1.68	1.46
2002/03	1.45	1.77	1.72	1.46	1.36	1.36	1.50	2.63	4.60	6.62	6.90	3.68	2.92
2003/04	2.70	2.34	1.87	1.60	1.45	1.25	0.92	1.40	1.62	2.49	2.44	1.37	1.79
2004/05	1.18	1.19	1.08	1.21	1.12	0.74	0.49	0.40	0.69	1.59	1.19	1.06	1.00
2005/06	1.11	1.44	1.09	1.02	0.75	0.64	0.55	0.82	1.88	3.54	3.24	1.96	1.50
2006/07	1.37	1.33	1.31	1.15	0.98	0.73	0.54	0.49	0.49	1.05	0.82	0.75	0.92
Prom. =	1.40	1.28	1.21	1.12	1.03	0.94	0.93	1.07	1.76	2.45	2.28	1.72	1.43
mAX. =	4.64	4.22	3.49	2.90	2.57	2.70	3.79	7.89	12.00	13.78	9.25	5.98	5.43
Mín. =	0.46	0.44	0.54	0.46	0.41	0.33	0.32	0.31	0.30	0.31	0.34	0.42	0.42

**51.** Se solicita al titular que mejore la calidad de la figura V-2, de manera de que sea posible leer la nomenclatura y textos allí indicados. Junto con lo anterior, se solicita que el plano que se elabore, tenga lo mismo que la figura V-2 y además indique los principales subcuencas y esteros y/o quebradas considerados en el proyecto. Se

solicita que el plano que se elabore tenga una escala adecuada de manera que el plano sea más grande y poder clarificar las diferentes variables de allí se muestran.

Respuesta:

Ver plano solicitado en Anexo 36 de esta Adenda.

**52.** El titular deberá indicar la fuente de la información de precipitaciones, indicando las series de precipitaciones utilizadas para la determinación de los valores mensuales. Lo anterior, con el objeto de caracterizar de buena manera el régimen pluviométrico del sector y con esto poder hacer seguimiento a la medida propuesta por el propio titular referente a la estimulación de precipitaciones.

Respuesta:

Ver respuesta N°47 de la sección 5 de la presente Adenda.

**53.** El titular deberá incorporar dentro del área de influencia directa del proyecto hasta el embalse Lautaro, ateniendo a que una disminución de los caudales en los ríos que alimentan a este embalse afectaría hasta este sector.

Respuesta:

Conforme la estrategia de abastecimiento de agua, en los casos con o sin traslados de pozos (descritos en la sección II.3.17.A del EIA), no se generará una afección al caudal superficial de los ríos que alimentan el embalse Lautaro. Esto se debe a que el agua se obtendrá de extracciones subterráneas, lo que no generará una disminución de los caudales superficiales de dichos ríos.

En caso de efectuarse el cambio de fuente de abastecimiento señalado en la respuesta N°1 de la sección 7 de la presente Adenda, considerando que uno de los requisitos para dicho cambio es que exista disponibilidad del recurso, tampoco se generará un impacto en dichos ríos. Lo anterior, dado además que la determinación de la disponibilidad del recurso considera como requisito fundamental la mantención del caudal ecológico en los distintos cursos de agua.

**54.** Se solicita al titular que represente cartográficamente la presencia de huellas preexistentes al desarrollo de su proyecto, junto con describir el uso que han tenido éstas históricamente.

Respuesta:

En el Anexo 16 de esta Adenda se presenta una figura con el camino existente previo al desarrollo del Proyecto, donde se indica además la ubicación de las futuras instalaciones del Proyecto. Este camino ha sido usado históricamente para acceder al

cerro Caserones y sus alrededores para la realización de labores de exploración y prospección.

**55.** *Se considera que la información presentada en la línea de base del medio humano es escasa para evaluar los efectos derivados sobre estas variables. Lo anterior, por cuanto la información presentada por el titular no es suficiente para poder definir si el proyecto produce los efectos mencionados en el literal c) del artículo 11 de la Ley 19.300.*

*Para el área de influencia definida en el EIA (Zona entre Los Loros y Río Vizcachas de Pulido, y el sector Juntas del río Potro hasta Pastos Grandes), se solicita incluir y complementar con información cuantitativa y cualitativa referente a lo siguiente:*

*Dimensión Geográfica: Caracterización de los flujos de comunicación y transporte, configuración de la estructura espacial, densidad y distribución espacial de la población, caracterización de los tamaños prediales y de la tenencia de la propiedad.*

*Dimensión Demográfica: Caracterizar por localidades del área de influencia según rama de actividad, categoría ocupacional y status migratorio; la población económicamente activa; la escolaridad y nivel de instrucción; y las migraciones.*

*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. Describiendo de manera detallada las formas de subsistencia de la población.*

*Dimensión Antropológica: considerando las características étnicas; y las manifestaciones de la cultura, tales como ceremonias religiosas, peregrinaciones, procesiones, celebraciones, festivales, torneos, ferias y mercados.*

*Dimensión de Bienestar Social Básico: relativo al acceso del grupo humano a bienes, equipamiento y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y sanitarios.*

**Respuesta:**

Para la caracterización de las áreas señaladas se presenta la Línea de Base del Medio Humano contemporizada en el Anexo 8 de esta Adenda.

## 6. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO

1. En el Estudio de Impacto Ambiental se limita el análisis de los posibles impactos causados por la extracción de agua desde pozos, tanto en la etapa de construcción y operación, en **áreas de valor ambiental**; la cual, no las define. No obstante se indica que la Ley 19.300, define como impacto ambiental “**la alteración del medio ambiente**, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada” (Art. 2° letra k). Posteriormente, la Ley 19.300 define **medio ambiente** como: “el sistema global constituido por **elementos naturales y artificiales** de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones” (Art. 2° letra ll). Por lo anterior, se solicita que los impactos se evalúen de acuerdo a la amplitud establecida en su definición legal.

### Respuesta:

El titular desea aclarar que la extracción de agua para el Proyecto, está amparada en el ejercicio de sus derechos legalmente constituidos.

Desde una perspectiva ambiental, y en lo que respecta a la utilización del recurso hídrico, se aclara que la utilización, por parte de MLCC, de sus derechos de agua legalmente constituidos consuntivos, permanentes y continuos, no genera ninguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300 que son ulteriormente especificados con mayor detalle en el art. 6° del Reglamento del SEIA.

Con relación a “la variable ambiental asociada a la disponibilidad del recurso hídrico, y su eventual disminución dada la extracción de agua planteada para el proyecto”, el Reglamento del SEIA, en su art. 6°, letra j), solamente considera esta situación en el contexto de “la capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad”, situación que el uso de los derechos de agua de MLCC no genera, en el caso de su proyecto.

A su vez, la letra n, del citado artículo, considera “el volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en:

- n.1. vegas y/o bofedales ubicados en las Regiones I y II, que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas;

- n.2. áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales;
- n.3. cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles;
- n.4. una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra; o
- n.5. lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles;”

Las situaciones descritas por la citada letra n. del artículo 6° del Reglamento del SEIA, tampoco son aplicables al uso de los derechos de aprovechamiento de aguas que posee el titular del proyecto.

*En el mismo sentido, en el punto VI.3.1.E Hidrología y Calidad de Aguas Superficiales, se indica que la valoración del componente Hidrogeología es 10, es decir una relevancia muy alta, aunque este uso principal del agua corresponde a una actividad productiva y no ambiental. Por lo anterior, se solicita se compare la aseveración realizada con la definición de medio ambiente dada en el Art. 2°, letra II de la Ley 19.300, Ley de Bases del Medio Ambiente.*

Respuesta:

La valoración de la componente hidrogeología fue calificada con una relevancia muy alta dado que de acuerdo a la metodología utilizada esta característica es calificada de acuerdo a si esta componente era única, escasa o representativa en el área del proyecto.

La zona alta del valle de Copiapó, sector donde se encuentran los pozos sobre los cuales el Proyecto tiene constituidos sus derechos, se abastece parcialmente de la extracción de agua subterránea, por lo que la valoración del componente Hidrogeología es 10, es decir, una relevancia muy alta, independientemente del proyecto (línea de base) y de eventuales alteraciones o impactos. Para efectos de determinar si efectos sobre ésta componente constituye, o no, impacto ambiental debe aplicarse el artículo 11° de la ley 19.300, explicitado en el artículo 6° del RSEIA. Al respecto ver respuesta N°1 de la sección 6 de la presente Adenda.

La ley 19.300, define Medio Ambiente como “el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química o biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones”. Como se observa, ésta definición considera el entorno como es y por lo tanto incluye tanto las actividades productivas como las ambientales.

2. Se reconoce el impacto en vegas y humedales, sin especificar en detalle las características que esta formación presenta, tanto en lo que se refiere a características de vegetación como las características de sitio. No se menciona la superficie real de vegetación que será impactada.

Respuesta:

Ver respuesta N° 11 de la sección 6 de la presente Adenda.

3. En el punto VII.7.9 se menciona que de acuerdo a la zona geográfica donde se emplaza el proyecto presenta la probabilidad de enfrentar condiciones climatológicas adversas, como son: lluvias, nieve, sismos, aluviones y/o avalanchas. En el EIA se indica que el Riesgo por pendientes “es de alta probabilidad debido a lo abrupto del relieve, sobre todo en la mitad oriental del área”. Respecto al riesgo por avalanchas y deslizamiento, se indica que “en general las condiciones se dan en gran parte del área”. Con relación al riesgo por crecidas y/o avenidas, en el EIA se indica que “este tipo de eventos se pueden producir a lo largo del trazado de las quebradas principales y algunas de las secundarias, este tipo de riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia alta y constituye un riesgo histórico”. Los riesgos de eventos de corriente de barro tienen una “probabilidad de ocurrencia media y no de gran magnitud dado lo estrecho de las quebradas”. “El factor sísmico está siempre presente y es un elemento coadyuvante al momento de desencadenarse el evento de riesgo climático”. Por lo anterior, se solicita evaluar el riesgo de rotura de embalse de lama y depósito de arenas, considerando los riesgos naturales y la topografía del área, cuantificar el riesgo de licuefacción, valorizar los impactos asociados a los riesgos mencionados e indicar las medidas de mitigación a implementar. Un plan de prevención de riesgos tiene por finalidad establecer las medidas necesarias para disminuir o evitar que aparezcan efectos desfavorables o indeseables en la salud humana o en el **ambiente** (Art. 62 Reglamento SEIA).

Respuesta:

En el diseño del depósito de lamas de La Brea y del depósito de arenas de Caserones Bajo han sido considerados los riesgos sísmicos, meteorológicos y geológicos. La estabilidad de estas estructuras ha sido verificada (ver Anexos 29 y 30 de esta Adenda).

4. Es un hecho público y notorio, atendidas sus tradiciones y costumbres ancestrales, el carácter trashumante del pueblo Colla; que se traduce, por ejemplo, en que los crianceros indígenas de tal etnia se trasladan de un lugar a otro dentro de su territorio o área de influencia específica, cuyos límites -como se ha dicho- están dados por factores ambientales y culturales, como la disponibilidad de pasto y la distribución de

*majadas. El titular debe hacerse cargo de esta realidad en los posibles impactos del Proyecto, identificando las tierras y territorios indígenas tocados directa e indirectamente, así como también que comunidades son susceptibles de ser perturbadas por el desarrollo del mismo, apuntando el número de personas y/o familias que pueden verse afectadas; sólo de esta manera podremos saber con absoluta claridad que el Proyecto no produce una “alteración significativa de modos de vida y costumbres de grupos humanos”, ni afecta a población, recursos y áreas protegidas, o el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.*

Respuesta:

Se reitera lo señalado en la respuesta N°3 de la sección 2 de esta Adenda, respecto de la ubicación de las familias cercanas al proyecto y de las majadas que utilizan en los periodos de veranada e invernada, donde se estableció que dichos sectores no serán intervenidos por parte del proyecto Caserones (ver ubicación de majadas usadas por los pobladores de los lugares aledaños al Proyecto Caserones en Anexo 8 de esta Adenda). En base a ello, se puede concluir que no hay una alteración significativa de los modos de vida y costumbres de estos grupos humanos, ni se afecta a población, recursos y áreas protegidas, o el valor ambiental del territorio aledaño en el que se pretende emplazar el proyecto Caserones.

Respecto al carácter trashumante del pueblo Colla, se señala que, si bien históricamente este pueblo ha desarrollado esta práctica, en la actualidad ésta se limita a actividades de pastoreo, durante algunos periodos del año, en diferentes sitios de la zona utilizados habitualmente por los distintos núcleos familiares, de manera consistente con las prácticas ganaderas locales y nacionales. Debido a cambios en las condiciones ambientales, dichos sitios podrían desarrollarse en otros lugares cercanos, los que se encuentran plenamente identificados por las comunidades, y que también se ubican fuera del área del Proyecto (ver Anexo 8 de esta Adenda).

En las campañas de terreno realizadas a partir de este Proyecto fue posible advertir que en los diversos periodos en los cuales movilizan a sus animales, uno o dos miembros de cada familia se dedican al cuidado de éstos en las majadas, turnándose cada 15 ó 20 días con otro miembro de su núcleo familiar. Este proceso se realiza en las diferentes majadas que cada familia tiene dispuesta para tales efectos. Por lo tanto, puede señalarse que la trashumancia ya no es emprendida como un proceso que incluya a toda una comunidad o familia, sino más bien a algunos de sus miembros que se dedican al pastoreo diferenciado temporal y espacialmente en función de las características y disponibilidad de agua y forraje. De tal modo, se puede afirmar que las características de las prácticas ganaderas actuales del pueblo Colla difieren de las características históricas de la trashumancia.

4. Se solicita señalar, en la fase de construcción, la cantidad de agua a utilizar y su fuente de extracción.

Respuesta:

A continuación se reproduce lo indicado en la sección II.3.9 *Requerimiento de Insumos y Servicios* en relación al agua para la fase de construcción:

La siguiente tabla indica el requerimiento de agua potable en función de la cantidad máxima de trabajadores durante la etapa de construcción<sup>3</sup>.

**Tabla 20. Detalle de Consumo de Agua Potable durante Construcción.**

Variable	Unidad	Valor
Trabajadores	Nº de personas máximo	4.000
Dotación	l/(día-trabajador)	150
Consumo Máximo	l/s	7
Consumo Promedio Fase Construcción (44 meses)	l/s	3

Se considera la instalación de tres plantas de potabilización en el Campamento Pionero, Campamento de Construcción y en el Área Procesos. El Área Mina será abastecida mediante camiones aljibe desde el Área Procesos.

Por otra parte, diversas actividades de construcción requieren la utilización de agua (riego de caminos, compactación de rellenos y preparación de hormigones).

**Tabla 21. Consumo de Agua en Actividades de Construcción (Caudal en l/s).**

Actividad	Promedio* Fase Construcción	Mes de Mayor Consumo
Construcción Camino Principal	2,2	0,0
Preparación de Hormigones	0,1	0,4
Rellenos Compactados Plataformas	3,7	3,9
Humectación Caminos Mina	9,9	32,2
Humectación Caminos Cantera Empréstito	2,8	4,3
<b>Total</b>	<b>18,7</b>	<b>40,8</b>

\* Considera 44 meses

El consumo total promedio (base 44 meses) de agua, considerando el agua potable y las actividades de construcción, será de 23 l/s. El suministro de agua durante esta fase se realizará a partir de las siguientes fuentes principales:

- Uno o más de los 5 pozos ubicados en Carrizalillo Chico, en los cuales MLCC tiene derechos consuntivos, permanentes y continuos por 239,5 l/s,
- Uno o más pozos ubicados entre el sector cercano a la intersección de la Quebrada La Brea y el Río Ramadillas y la confluencia de este último con el río Vizcachas del Pulido, para lo cual MLCC solicitará el traslado de derechos.

<sup>3</sup> La mano de obra requerida por el Proyecto en cada una de las etapas se indica en la Tabla II-3 del EIA.

- Mediante la adquisición de agua a terceros, a quienes se solicitará que presente los documentos que acrediten la posesión de los derechos de agua legalmente constituidos.
- En caso de efectuarse el cambio de fuente de abastecimiento señalado en la respuesta a la observación N°1 de la sección 7 de la presente Adenda, desde el río Ramadillas, Pulido o Montosa.

En todas estas fuentes de abastecimiento se incluirá la instalación de un caudalímetro y se informará a la DGA de acuerdo a lo establecido en la Resolución DGA Atacama N° 348/2003.

Para el suministro de esta agua, se construirá una tubería matriz desde el sector de Carrizalillo Chico hasta un punto cercano al Campamento Pionero, donde se contará con una piscina intermedia de almacenamiento de 600 m<sup>3</sup>. El agua proveniente de los pozos en La Brea será conducida por aproximadamente 0,3 km hasta dicha piscina.

Desde esta piscina, el agua se conducirá, mediante tuberías o por camiones aljibe, hasta estanques en el Campamento Pionero, el Área Mina y el Área Procesos. Alternativamente, el agua podrá ser transportada en camiones aljibe desde los puntos de extracción hasta los distintos puntos de consumo.

*6. En relación a la valorización que se hace al Medio Humano, componente distribución demográfica, frente a lo que propone, en relación a la metodología propuesta, cambiar el valor de: la variable carácter (de 0 a -1), la variable probabilidad (de 0.8 a 0.9), extensión (de 1 a 2) y duración (de 1 a 2) toda vez que según lo planteado anteriormente el carácter del impacto en este componente deteriora la condición actual presente, la probabilidad de alteración demográfica es cierta, la extensión de este impacto abarca más allá del área de influencia directa del proyecto y la duración de este fenómeno durará más de 5 años posterior al cierre del proyecto. Por lo que según,  $VIA = R * M$ , el valor de impacto ambiental sería  $VIA = -58/$  Medianamente significativo. Por lo que el titular debería proponer medidas de mitigación en relación a este impacto, según lo señalado en el artículo 23 del reglamento del sistema de evaluación de impacto ambiental, conforme al artículo 11 de la ley 19.300 de bases del medio ambiente.*

*De igual manera, se solicita al titular que en relación al Medio Humano, componente Antropológico se cambie el valor de la variable probabilidad (de 0.8 a 0.9) y extensión (de 1 a 2) ya que según lo planteado anteriormente, la probabilidad de afectar las costumbres y tradiciones del territorio es cierta y la extensión abarca más allá del área de influencia directa del proyecto. Por lo que el valor de impacto ambiental sería,  $VIA = 50/$  Medianamente significativo. Por lo que el titular debería proponer medidas de mitigación en relación a este impacto, según lo señalado en el artículo 23 del*

*Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme al artículo 11 de la Ley 19.300 de Bases del Medio Ambiente.*

Respuesta:

Entendiendo la preocupación de la Ilustre Municipalidad de Tierra Amarilla por eventuales efectos sobre el Medio Humano, si bien el titular considera que no se generarán impactos ambientales significativos asociados a dicha componente ambiental, éste ha generado un Plan de Medidas Voluntarias de Apoyo a la Comunidad (sección VII.6 del EIA).

Adicionalmente, MLCC está disponible para definir en conjunto con dicha Municipalidad las medidas adicionales a adoptar en caso de generarse impactos no previstos sobre el Medio Humano.

*7. Esta Autoridad Ambiental considera insuficiente la identificación y valorización de impacto ambiental, en relación al impacto sobre la **calidad y cantidad de aguas superficiales y subterráneas**, considerando el artículo 11 de la Ley 19.300 letra b. Si bien en el punto VI.3.1.E Hidrología y Calidad de Aguas Superficiales, se indica que la valoración del componente Hidrogeología es 10, es decir una relevancia muy alta, en el capítulo VI no se reconocen impactos ambientales derivados de la extracción de aguas subterráneas y de hecho no se consideran de la tabla VI-15/16/17, “valorización de impactos generados”.*

Respuesta:

En el punto VI.3.1.E Hidrología y Calidad de Aguas Superficiales del EIA efectivamente se señala que la valoración de la componente Hidrogeología es muy alta, con un valor de 10. Sin embargo, en la misma sección que aclara que el uso principal del agua es para la industria agrícola y minera, siendo ambas actividades productivas, y no ambientales, que compiten por el uso del recurso.

Como se ha señalado a lo largo de la presente Adenda, el uso de agua asociado al Proyecto no genera impactos ambientales algunos, por cuanto no se afectan áreas de valor ambiental. En relación a la escasez hídrica de la cuenca, ver respuesta N°1 de la sección 4 de la presente Adenda.

*8. En virtud del flujo vehicular asociado al proyecto, promedio de 7.631 en la de operación, siendo de 2.218 de camiones, se solicita al titular indicar si se ha estimado el efecto a producir en los cultivos existentes aledaños al camino, sobretudo el Material Particulado Sedimentable.*

Respuesta:

Respecto del tránsito vehicular que el proyecto genera entre la ciudad de Copiapó y el área del Proyecto, es necesario señalar que éste se realiza por vías de uso público (C-35, C-453 y C-353) las que actualmente se encuentran pavimentadas desde Copiapó hasta aproximadamente 30 km al sur de la localidad de Los Loros, y que se encuentran en proceso de pavimentación hasta el sector de Junta el Potro. Por lo anterior, todo el transporte vehicular que se desarrolle en el área exterior a la faena (sector donde se encuentran ubicados los cultivos mencionados) se realizará por la vía anteriormente citada, no siendo por lo tanto la evaluación del efecto del material particulado sedimentable relevante.

**9.** *Se solicita al titular que indique las acciones a seguir en que las medidas de mitigación sobre el recurso hídrico propuestas no den los resultados esperados.*

Respuesta:

En el caso de que las medidas voluntarias consideradas no entreguen los resultados esperados, se analizarán nuevas medidas de apoyo al sistema de aguas subterráneas. Es importante mencionar que las medidas propuestas tienen un carácter voluntario, ya que la extracción subterránea para satisfacer la demanda del proyecto Caserones, considera la utilización de pozos cuya explotación se encuentra amparada en derechos adquiridos por la compañía y no provocan impacto ambiental.

**10.** *En consideración con la valoración asignada al componente ambiental de la Red Vial como Alta (Acápite V.7.2.A de EIA), así como con lo planteado en la Tablas VI – 7 y VI – 8, referentes a la identificación de impactos ambientales, tanto en la fase de construcción, como de operación respectivamente, donde se consigna en términos de impacto para ambas situaciones; “una alteración del flujo y seguridad vial”, no obstante en la valorización propiamente tal de los impactos ambientales que se lleva a cabo para la etapa de construcción y de operación del proyecto (Tablas VI – 15 y VI – 16), resultan como “Poco Significativo” y “No Significativo” respectivamente, se solicita al titular detallar el procedimiento, criterios empleados y ejercicio desarrollado para determinar tal valoración en lo concerniente al componente de infraestructura vial.*

Respuesta:

Se acoge la observación. Efectivamente hay una discordancia entre los valores asignados a la valoración de la Red Vial indicados en las secciones V.7.2.A y V.11 del EIA, siendo correcto el valor indicado en ésta última sección, es decir, un valor de 5. Esto se justifica en la alta capacidad vial disponible en el sistema vial para acceder al área del Proyecto.

Todos los cálculos para determinar los niveles de significancia de los impactos sobre la Red Vial fueron realizados utilizando dicho valor, con lo cual éstos resultan como “poco significativos” o “no significativos”.

**11. Con respecto al plan de relocalización de la vega Caserones se solicita**

*-Indicar la superficie a ser removida. Además incluir la bibliografía utilizada en el análisis de factibilidad de esta actividad.*

*-Indicar los polígonos georreferenciados donde se realizarán las relocalizaciones.*

*Se consulta al titular sobre la instalación de señalética de advertencia de sitios de flora relocalizada, para los cuales deberá indicar:*

- Cantidad*
- Materiales usados para la construcción de señalética*
- Medidas*
- Lugares de instalación debidamente georreferenciados*
- Compromiso de mantención de señalética*

**Respuesta:**

La caracterización de la vega es presentada en el Anexo 5 de esta Adenda.

El plan presentado propone la extracción de alfombras o cojines de vega (comunidades) y no individuos aislados. Estos cojines han de ser extraídos con una fracción de sustrato húmedo adherido. Esta medida, busca mantener la relación planta-suelo y, a través de ello, asegurar la sobrevivencia y evitar el desecamiento excesivo de raíces, de acuerdo a las experiencia en Chile de Minera Collahuasi y las experiencias de Ecology & Environment, Inc. en la restauración de humedales.

La superficie involucrada en el plan es de 3,92 hectáreas, y para su relocalización se han considerado dos sitios posibles, que, como primera parte del plan, serán objeto de estudio de sus características de detalles como: accesos, microrelieves, sustratos, suelos, caudales disponibles, tipo de micro obras a implementar, entre otras.

Estos sitios preseleccionados son:

- un sector a orillas del río Ramadillas, unos 700 metros aguas arriba de la confluencia de éste con la Quebrada Caserones. (ver plano en Anexo 6),
- el sector medio de la quebrada Llaretas (ver plano en Anexo 6).

Con respecto a la señalética, se contempla instalarla en el sector de entrada al sitio de relocalización (que estará debidamente cercado). Las características de esta son:

- Cantidad: 4

- Materiales usados para la construcción de señalética: Placa de acero galvanizado.
- Medidas: Ancho 1,50 m. Alto 1,05 m.
- Un ejemplo del tipo de señalética es la que se ha instalado en el área y que se muestra en la siguiente figura.



**Figura 16. Señalética Instalada en el Área del Proyecto.**

- Los lugares de ubicación serán debidamente georreferenciados y comunicados a la Autoridad.
- Compromiso de mantención de señalética: la mantención de la señalética será realizada cada vez que ésta presente signos de deterioro o acumulación de suciedad. La que se encuentre en los sitios más remotos o alejados (principalmente aquellos donde se relocizará las vizcachas) serán revisados y se procederá a su mantención cada vez que se visite el lugar con el fin de realizar los monitoreos (semestralmente).

**12.** Con respecto a la evaluación de riesgos geológicos (V.2.8.A) se solicita efectuar una evaluación de peligros geológicos, y su correspondiente mapa de zonificación de peligros geológicos escala 1:20.000, para toda el área de influencia directa del proyecto.

Respuesta:

Para sector de La Brea, ver Anexo 21 de esta Adenda. Para el sector de la quebrada Caserones, ver Anexo 20 de esta Adenda. Para el Botadero de Lastre, ver Anexo 19 de la presente Adenda. Para el Relleno Sanitario, ver Anexo 22 de esta Adenda. Además, ver Anexo 35 de esta Adenda, donde se presenta el mapa de riesgos geológicos.

### 13. Paleontología (Cap.V Anexo V-5)

*Se tienen las siguientes observaciones:*

*a) Las referencias que sintetizan los antecedentes geológicos y paleontológicos no se ajustan del todo al área mencionada, están citadas en forma errónea o bien no se citan en el texto. Por otra parte, los mapas carecen de coordenadas o éstas no son legibles. Se solicita subsanar esto entregando la información correspondiente.*

#### Respuesta:

Se acoge la observación. Siguiendo las sugerencias de la observación, el marco geológico fue revisado y modificado, intentado ajustar en mejor forma la información relativa al área de estudio (ver Anexo 11 de esta Adenda). Las referencias que sintetizan los antecedentes geológicos y paleontológicos fueron también revisadas, reconociéndose un enunciado de cita errónea en la página número 2 (Iriarte et al, 1996) que debe ser modificado por el siguiente: Iriarte et al, 1995. Además, faltó agregar un autor que había sido citado en el texto, pero que no había sido incluido en las referencias bibliográficas finales. Dicha referencia corresponde a: Jensen, O.L. & Vicente J.C. (1976): Estudio geológico del área de "Las Juntas" del Río Copiapó, Prov. Atacama, Chile. Revista Asoc. Geol. Argent. Bd. 31/3 p.145-173 Buenos Aires.

Las Figuras 1 y 2 del Anexo V-5 del EIA se presentan con coordenadas y con mejor resolución en el Anexo 12 de la presente Adenda.

*b) La caracterización de las localidades de interés paleontológico y su contenido fosilífero son llevadas a cabo con claridad. La carencia de una identificación precisa de los fósiles encontrados no invalida el estudio realizado. Además, se puede señalar que el patrimonio paleontológico presente en el área prospectada es poco conocido en cuanto a la identificación de los taxones y sus relaciones precisas con organismos emparentados y registrados en otras regiones. Por lo mismo no se cuenta con una colección representativa de estos materiales en alguna institución del país. En un contexto geológico integrado, se carece de mayores precisiones acerca del lapso de tiempo y condiciones ambientales en los cuales se depositaron los sedimentos que contienen dichos fósiles.*

*Las recomendaciones orientadas a mitigar el impacto son, en general, apropiadas. Sin embargo, acerca del sitio Fósil 1', se solicita no incorporar señalética en el terreno por cuanto el afloramiento quedaría demasiado expuesto.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*c) Como se indica en el texto, es necesario realizar un muestreo paleontológico detallado en ambas localidades para generar una colección representativa de ellas. Esta colección, debidamente organizada, debe ser entregada a una institución que vele por su conservación; los resultados obtenidos deben ser entregados a instituciones como el Consejo de Monumentos Nacionales, Museo Nacional de Historia Natural y/o Servicio Nacional de Geología y Minería para ser integrados a sus respectivas bases de datos. Esto permitirá no sólo ampliar el conocimiento de este patrimonio a escala local y nacional, sino que facilitará la apropiada gestión de estos bienes ante futuras iniciativas.*

Respuesta:

Se acoge la observación. Se realizará un muestreo paleontológico en forma previa al inicio de la construcción del proyecto y los resultados se entregarán a las instituciones indicadas.

**14.** *Se solicita incluir en la etapa de operación y cierre estudios sobre la generación de aguas ácidas desde el botadero de lastre, embalse de lamas, pilas de lixiviación, botadero de arenas y Rajo.*

Respuesta:

Se acoge la observación. En las fases de operación y cierre del Proyecto se realizarán, anualmente, estudios sobre generación de aguas ácidas desde las obras señaladas.

**15.** *Se solicita al titular que analice los eventuales impactos sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas debido a la ejecución de las obras del proyecto que pudieran generar infiltraciones, tales como, depósito de lamas, depósito de arenas, relleno sanitario, aguas de contacto del botadero de lastre, pilas de lixiviación, rajo. Lo anterior, debe considerarse en la etapa de operación del proyecto y con un horizonte de largo plazo para la etapa de cierre y abandono.*

*La evaluación e incorporación de estos impactos debe reflejarse en la incorporación de Medidas de mitigación, reparación y compensación.*

Respuesta:

En lo relativo al depósito de lamas y al depósito de arenas, ver respuesta N° 3 de la sección 6 y Anexos 27 y 28 de esta Adenda.

*16. Se solicita al titular un nuevo plano georeferenciado, a escala 1:2500, tanto en formato digital y como en papel, donde se identifiquen las áreas de influencia indígena, así como también que, fruto de la labor de consulta propuesta, y una vez reconocidos los eventuales impactos sobre las comunidades indígenas, el titular deba proponer y comprometer medidas que tiendan a minimizar los impactos identificados en esta mesa de trabajo conjunta.*

Respuesta:

En el Anexo 8 de esta Adenda se presenta el plano correspondiente a las familias que se ubican en el Área de Influencia Directa del Proyecto. Como puede verse, los territorios ocupados y pretendidos del pueblo Colla se encuentran fuera del área del Proyecto, por lo tanto estos grupos humanos no serán afectados.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular reitera su disposición a trabajar con CONADI en la elaboración de un plano que contenga toda la información disponible, donde se podrán ver las áreas de influencia indígena para los sectores fuera del área de influencia del Proyecto.

*17. Es necesario hacer presente al titular que no se comparte la forma en que se ha presentado el análisis del impacto del proyecto sobre el recurso hídrico dado que lo realiza sólo sobre los derechos de agua que no se encuentran en uso y no realiza el análisis sobre el total de los derechos de agua que va a utilizar.*

*Al respecto, es necesario aclarar que se requiere que se realice nuevamente el análisis del impacto dado que en algunos casos se observó que la situación que se presenta es la compra de derechos de agua que actualmente no se encuentran en uso, como es el caso del agua adquirida al Fundo Rodeo, y que el titular la ha considerado como derechos que no están actualmente en uso. Lo anterior resulta evidente y claro dado que el Fundo Rodeo ha vendido derechos de agua que le sobran que serán extraídos eventualmente desde un pozo que se encuentra en uso. Tan claro resulta esto, que el propio titular ha señalado que realizará gestiones para trasladar estos derechos de agua a un sector más cercano al Río Pulido, con el propósito de generar un ahorro en los costos de bombeo del agua, en cuyo caso se presenta con mayor claridad que estos derechos de agua no son los mismos que actualmente se extraen desde el Fundo dado que no utilizarán ni siquiera el mismo pozo de extracción.*

*El mismo criterio es posible aplicar sobre el pozo de la empresa Deliber, dado que no queda claro si se realizará una disminución del consumo en 50 l/seg, incrementando la*

eficiencia de riego o solamente extraerá el caudal necesario para sus plantaciones de otro pozo, en cuyo caso la situación que se presenta es la misma que la del Fundo Rodeo.

Respuesta:

El titular sólo se hace responsable del uso del agua para su proyecto, para lo cual ha adquirido derechos tanto de pozos en uso como de pozos que no se encuentran en uso. El titular no puede hacerse cargo de la forma en que obtendrán agua los agricultores que vendieron sus derechos.

**18.** Se solicita al titular que indique en cuánto se ha cuantificado la cantidad de agua alumbrada con motivo de las operaciones en el área mina. Por otra parte, se le solicita además que señale cuál sería el manejo en específico que se tendría de dichas aguas.

Respuesta:

El agua que se estima será alumbrada en forma permanente en el rajo minero alcanza aproximadamente a 20 l/s. Esta agua, que corresponde a la denominada "agua del minero", será utilizada en las operaciones de procesamiento de minerales.

**19.** En relación a la identificación de los impactos del proyecto sobre el recurso hídrico se solicita al titular que considere las siguientes observaciones:

**0.** Se solicita al titular que en su análisis hidrogeológico contemple la interacción e interrelación que existe entre los sectores acuíferos que conforman la cuenca del río Copiapó, puesto que, sin dicha información no es posible evaluar el impacto que eventualmente existiría dada la extracción de agua fresca del sistema acuífero de la cuenca del río Copiapó.

Respuesta:

El detalle de la modelación conceptual se presenta en el Anexo VI-4 del EIA, Capítulo 10 Punto 3. La base del modelo conceptual se fundamenta en la interacción entre los sectores acuíferos 2 y 3 de la cuenca del río Copiapó. En este sector (sector La Puerta) la totalidad del agua subterránea aflora debido a un estrechamiento del valle y un ascenso del fondo rocoso, por tanto, se produce una independencia entre los acuíferos aguas arriba y aguas abajo del sector La Puerta. Por otra parte, la interacción entre los sectores acuíferos 1 y 2 (Embalse Lautaro), se ha modelado mediante la implementación de una recarga debido a las infiltraciones desde el embalse hacia el acuífero. En la Figura 10.2 del Anexo VI-4 del EIA se presenta un esquema del modelo conceptual utilizado. Tal como se mencionó anteriormente, las interacciones entre los sectores acuíferos son parte fundamental del modelo conceptual desarrollado para el estudio hidrogeológico.

1. Asimismo, respecto de la identificación de impactos sobre la componente hidrogeología, el titular plantea el tema de competencias por uso. Sobre ello, se aclara que lo que corresponde es que se evalúe dada la condición de extracción de agua fresa que plantea si existe una disminución de las aguas subterráneas, sin tener en el análisis el uso que se haría del recurso. Indicado lo anterior, se considera que el titular ha desestimado una serie de posibles impactos sobre componentes tan relevantes como la cantidad y calidad de los recursos hídricos, por lo que se solicita complete la identificación de las componentes que eventualmente pudieran verse impactados por la ejecución del proyecto.

Respuesta:

El uso, por parte del Proyecto, de los derechos de agua legalmente constituidos consuntivos, permanentes y continuos con que cuenta obviamente redundará en que el agua subterránea disminuya, sin contar con la recarga del sistema, en la misma cantidad en que es extraída, situación que fue evaluada en su momento por la Autoridad respectiva que determinó la disponibilidad del recurso al momento de asignar, sin ninguna restricción, los derechos respectivos. Dada la disponibilidad determinada por la Autoridad en su momento, no corresponde afirmar que existan “impactos sobre componentes tan relevantes como la cantidad y calidad de los recursos hídricos”.

A mayor abundamiento, si la preocupación es con relación a eventuales efectos sobre terceros (los que no son ambientales), el Código de Aguas faculta excepcionalmente a la DGA para establecer instrumentos de intervención, para efectos de proteger el recurso de su sobreexplotación y al respecto, el artículo 62 del Código de Aguas faculta a la DGA para decretar la reducción temporal del ejercicio de los derechos existentes: *“Si la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios causare perjuicio a los otros titulares de derechos, la Dirección General de Aguas, a petición de uno o más afectados, podrá establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamiento, a prorrata de ellos. Esta medida quedará sin efecto cuando los solicitantes reconsideren su petición o cuando a juicio de dicha Dirección hubieren cesado las causas que la originaron”.*

Este instrumento es desarrollado en el artículo 30 de la Resolución DGA N° 425/07, el cual establece: *“Para efectos de establecer la reducción temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamientos, conforme a lo dispuesto en el artículo 62 del Código de Aguas, la Dirección General de Aguas considerará que la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios ocasiona perjuicios a otros titulares de derechos, en los siguientes casos: a) Cuando se demuestre que la explotación de una captación subterránea produce interferencia de tal magnitud, que afecte directamente al nivel estático de la captación del reclamante, generando con ello una disminución de su*

capacidad productiva original en una proporción igual o superior al quince por ciento.  
b) Cuando se compruebe que la explotación está produciendo la contaminación de las aguas del sector”.

En conclusión, un déficit hídrico sólo es oficializado si se traduce en la implementación de la medida del artículo 62 del Código de Aguas lo que a la fecha no ha sucedido.

*2. En los cuadros VI-15 y VI-17, el titular no presenta la valoración ambiental asociada a los impactos sobre la hidrogeología, hidrología, calidad de aguas, del área de influencia del proyecto, por lo que se solicita sean incorporados para su adecuada evaluación.*

Respuesta:

En las Tablas VI-15, VI-16 y VI-17 no se ha determinado el valor del impacto ambiental asociado a hidrogeología e hidrología puesto que, como se ha señalado en la respuesta a la letra anterior, no se han identificado impactos ambientales asociados a dichas componentes ambientales.

En cuanto a la calidad de las aguas, en el caso de las aguas superficiales, existen estándares para riego, agua potable, recreación y vida silvestre, por lo que su impacto se evaluó en función del cumplimiento de la normativa de calidad ambiental que corresponda. En el caso de las aguas subterráneas, considerando que ésta se utiliza principalmente para riego y agua potable, el impacto sobre su calidad se evalúa en función del cumplimiento de la normativa de calidad ambiental que corresponda.

El Proyecto contempla una serie de medidas para que no se genere una alteración de la calidad de las aguas superficiales o subterráneas, por sobre los límites establecidos en las normativas antes señaladas. Dichas medidas fueron descritas a lo largo del EIA y corresponden a la construcción de zanjias cortafugas y sistemas de bombeo aguas abajo del embalse de lamas y del depósito de arenas, la instalación de una membrana de HDPE para impermeabilizar el depósito de lixiviación, la captación y desvío de las aguas naturales en las quebradas La Brea y Caserones, la impermeabilización y recirculación de lixiviados en el relleno sanitario, etc.

Adicionalmente, se contempla un plan de seguimiento para verificar el cumplimiento de las distintas normativas antes mencionadas, el que se describe en el capítulo VIII del EIA.

*3. El titular entrega una escala de valoración ambiental de componentes de 0 - 10, además, proporciona una escala de valoración de impactos ambientales de 1 - 100, no obstante ello, el titular no define la interrelación existente entre ambas escalas. Así por ejemplo, para la componente ambiental hidrogeología, asigna una valoración ambiental alta igual a 10, sin embargo, el titular no identifica impactos sobre esta componente, lo que posteriormente se traduce*

*en que dicha variable ambiental no es considerada por el titular en las etapas posteriores del EIA. De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se solicita al titular que aclare ésta incongruencia, en virtud de que, se lee en el mismo EIA, que el propio titular reconoce que existirá una afección dada la extracción de agua fresca desde el sistema acuífero de la cuenca del río Copiapó. Y por otro lado, de la revisión de línea base planteada por el titular, éste desconoce la condición de sobreexplotación y déficit que tiene dicho sistema hídrico.*

**Respuesta:**

Conforme la metodología de evaluación de impacto ambiental utilizada, y descrita en la sección VI.6.1 del EIA, la valoración de la componente ambiental, denominada Relevancia, va en un rango de 0 a 10. La Relevancia de cada componente ambiental se determina en función de los siguientes criterios:

- Relevancia para otros componentes y para el medio ambiente global
- Representatividad en el ámbito local y regional
- Abundancia
- Estado o calidad actual
- Cumplimiento de norma o estándar (si aplica)

Es decir, para determinar la Relevancia se consideran las condiciones del medio ambiente independientes del proyecto en cuestión. Es así que, para la Hidrogeología se determinó que su Relevancia era muy alta (10), puesto que “la zona alta del valle de Copiapó, sector donde se encuentran los pozos sobre los cuales el Proyecto tiene constituidos sus derechos, se abastece parcialmente de la extracción de agua subterránea”. Sin embargo, se aclaró que “desde el punto de vista productivo el uso principal del agua es para uso agrícola y minero, siendo ambos casos actividades productivas, y no ambientales, que compiten por el uso del recurso” (página VI-2). En definitiva, la valoración de la Relevancia de la componente Hidrogeología como muy alta es independiente del Proyecto y tiene relación con la condición de dicha componente ambiental en un momento previo a su construcción.

Por otra parte, de acuerdo a la misma metodología, el valor del Impacto Ambiental se determina multiplicando la Relevancia por la Magnitud del impacto, el que a su vez se determina en base a características del efecto ambiental (carácter, probabilidad de ocurrencia, extensión geográfica, intensidad, duración, reversibilidad). Dado que la Magnitud va en un rango de -10 a +10, el rango del valor del Impacto Ambiental es de -100 a +100.

En el caso de la Hidrogeología, en la etapa de identificación de potenciales impactos, no se identificó un impacto potencial sobre esta componente dado que no se afectan áreas de valor ambiental debido a las actividades de extracción de agua subterránea.

En consecuencia, no se realizó la evaluación ambiental de potenciales impactos asociados a dicha componente.

Sin perjuicio de que no se generan impactos ambientales asociados a la extracción de agua, el titular ha presentado un Plan de Medidas de Aporte Voluntario a la Sustentabilidad Hídrica del Valle (sección VII.5 de EIA).

*4. De acuerdo a lo presentado por el titular, entre ellos, la Identificación de actividades susceptibles de generar impactos ambientales, la Identificación y la valoración de impactos ambientales, así como también, la forma en que se realizó la predicción y evaluación de impactos, esta Autoridad no puede asegurar que el titular a identificado todos los posibles impactos asociados a las diferentes componentes del proyecto, en todas sus etapas, y por lo tanto, se solicita al titular que deberá replantear en forma clara y completa todo lo referente a la metodología de evaluación.*

Respuesta:

Ver respuesta N°24 de la sección de la presente Adenda.

*En virtud de lo anteriormente expuesto, se solicita al titular que corrija la información entregada en el EIA, incorporando las observaciones realizadas en el presente punto.*

Respuesta:

Ver respuestas a las letras anteriores de la presente observación.

**20.** *En relación al modelo hidrogeológico, se solicita al titular que incorpore las siguientes observaciones:*

*0. Dentro del Anexo VI-4, se detallan los antecedentes utilizados para la confección del modelo hidrogeológico, sin embargo, en éste, el titular no menciona el trabajo desarrollado por la SWS 2008, el cual es presentado en el actual EIA pero de manera parcial. Por lo anterior, se solicita al titular que proporcione esta información como parte de la modelación, junto con todos los antecedentes que correspondan, a modo de complemento, pero igual de importante de considerar. Asimismo, se solicita al titular que indique cómo se relacionan ambos modelos.*

Respuesta:

Ver respuesta N° 19 de la sección 5 de la presente Adenda.

*1. Respecto del modelo hidrogeológico planteado por el titular, se le solicita que aborde la temática en cuanto a los usos o demandas, ya que es necesario*

*levantar información del catastro real existente, en cuanto no sólo a ubicación, sino que también a la extracción real. Esto último, válido para la calibración del modelo. La DGA considera que para alimentar las variables de extracciones subterráneas, no basta con haber utilizado los catastros de los estudio de la DGA 1995 y 2003, y del catastro de SITAC, por las siguientes razones: 1) el estudio de DGA 1995, es extemporáneo, y las condiciones actuales han cambiado sustancialmente; 2) el estudio DGA 2003, realizó un catastro que no abarcó para nada el sector aguas arriba del embalse, y tampoco refleja totalmente el nivel de extracciones, dado que se realizó un barrido parcial de la totalidad de los pozos existentes; 3) no se conoce el estudio de SITAC, por lo que no se tiene propiedad para decir si corresponde o no. Tal como se menciona en la observación anterior, para efectos de la calibración de la modelación, se debe hacer una caracterización lo más real posible de las condiciones actuales. Considerando todo lo anterior y que la magnitud de los pozos aguas arriba del embalse Lautaro son menores, corresponde que el titular hubiese realizado un catastro actualizado de la totalidad de los pozos, con la extracción real, en tiempo y espacio. Por lo anterior, la DGA con los antecedentes que tiene, no está de acuerdo con la caracterización que se hace de la extracción o descargas por este concepto.*

**Respuesta:**

Las razones para utilizar los catastros de los estudios de la DGA 1995, 2003 y catastro SITAC son las siguientes:

El estudio DGA 1995 contiene información referente al sistema subterráneo del valle del Copiapó que data del año 1985 hasta el año 1995. En este estudio se presentan metodologías de cálculo de variables hidrogeológicas que, pese a que no que no contengan información del periodo 1995 a la fecha, definen los criterios para el diseño del modelo conceptual de aguas subterráneas de la cuenca del río Copiapó. La utilización de la información disponible en el estudio DGA 1995 se ha efectuado con las precauciones requeridas para el caso. De este modo, se han actualizado los antecedentes de este estudio, utilizando la información disponible de campañas en terreno y estudios actuales de la zona, como son los efectuados por GOLDER 2006 y Catastro SITAC 2008.

Con respecto al estudio DGA 2003, pese a que este estudio no considere en la modelación el sector de aguas arribas del Embalse Lautaro, contiene información relevante para el desarrollo del modelo que abarca la zona desde la quebrada Caserones hasta el sector de La Puerta, referente a series de variables hidrogeológicas. Entre estos antecedentes se pueden mencionar series de precipitaciones, series de caudales, cálculo de evapotranspiración, etc. Al igual que en el caso de la utilización de los antecedentes del informe

DGA 1995, previo a la utilización de se ha analizado su consistencia y se han actualizado con la información disponible a la fecha.

Los antecedentes de estudios previos que consideran análisis desde el punto de vista hidrogeológico realizados en la zona, deben entenderse como tales. Estos forman parte de la información disponible a priori y son referencia obligada para el desarrollo de estudios posteriores, por tanto, pese a que por definición son “extemporáneos”, las variables hidrogeológicas y las metodologías de cálculo disponibles en estos estudios son extrapolables a estudios posteriores con las debidas actualizaciones de las variables de entrada requeridas para su utilización.

Respecto al estudio SITAC 2008, se considera llamativo que la autoridad mencione que “no conoce el estudio”, siendo que este fue realizado y aceptado con fecha Agosto 2008, para la D.G.A, S.I.T N° 150.

Al analizar detenidamente la consulta realizada, se manifiesta la inquietud respecto a la descarga considerada para la modelación. Cabe mencionar que el valor de la descarga fue calculada utilizando una metodología similar a las expuesta en los estudios previos. El cálculo se basa en la estimación de la evapotranspiración de las zonas con cultivos, detectadas mediante imágenes satelitales (Anexo VI-4, Capítulo 7 del EIA).

*2. El titular en el Modelo Hidrogeológico propuesto limita su área de análisis hasta el sector La Puerta, obviando en su modelación la interacción e interrelación que existe entre los distintos sectores acuíferos de la cuenca del río Copiapó, asociada principalmente al aporte o recarga tanto superficial como subterránea que se produce desde los sectores altos a los sectores bajos del valle.*

**Respuesta:**

El modelo limita su área de análisis hasta el sector La Puerta debido a que no existe interacción o interrelación entre los sectores acuíferos altos, es decir aguas arriba del sector La Puerta, hacia los sectores acuíferos bajos. En el sector de La Puerta se produce el afloramiento de casi la totalidad de las aguas subterráneas del acuífero (fenómeno reconocido en estudios DGA anteriores), por tanto, este sector define una condición de borde sólida y consistente para el desarrollo de la modelación hidrogeológica.

*3. Se solicita aclarar si lo mencionado respecto de la medición de infiltración y la conductividad del terreno se refieren a la conductividad del lecho del río o del acuífero, pues de la lectura del Anexo V-7 y VI-4, no se entiende.*

**Respuesta:**

Tal como se menciona en el Capítulo 3 punto 3 del Anexo VI-4 del EIA, la medición de infiltración se realizó en distintos puntos cercanos a los cauces de los ríos Ramadillas, Pulido y Copiapó, utilizando el método del doble anillo. La prueba de infiltración mediante el método del doble anillo se realiza en los sedimentos que forman parte del acuífero (zona no saturada) y permiten obtener una estimación de la tasa de infiltración en los sectores analizados. Este método no se puede utilizar para medir la infiltración en el lecho del río.

*4. Para la modelación propuesta, se solicita al titular un plano explicativo y a escala adecuada, con el sector modelado, y la mayor cantidad de variables que permitan la correcta conceptualización de lo formulado. Se es necesario entregar 2 planos. (Puntos de medición, aéreas de recarga, nombre de los ríos, etc.)*

Respuesta:

En Anexo 47 de esta Adenda, se adjunta plano del sector modelado. El plano incluye el dominio del modelo, las ubicaciones de las recargas y descargas consideradas como también los flujos medios de estas variables. Se incluyen además los escenarios de extracción considerados en las modelaciones.

*5. Se solicita que el titular detalle cómo se implementan las descargas al modelo numérico, en temporalidad y espacio, ya que en el capítulo sólo se presenta un valor medio por este concepto.*

Respuesta:

En Anexo 47 se adjuntan tres planos del sector modelado con los principales elementos de la modelación (descargas, recargas, dominio del modelo, etc.). En el primer plano ("Plano Modelo Escenario Pre-proyecto") se presenta el escenario pre proyecto, es decir, sin las extracciones consideradas para el proyecto Caserones. En el segundo ("Plano Modelo Escenario Descargas sin Traslado de Derechos") se presenta el escenario donde se consideran las extracciones para el proyecto Caserones en una condición sin traslado de derechos. En el tercer plano ("Plano Modelo Escenario Descargas con Traslado de Derechos") se presenta el escenario con extracciones para el proyecto Caserones en la condición con traslado de derechos.

Las descargas modeladas son constantes en el tiempo debido a que se analizaron los efectos anuales en el balance del acuífero.

*6. Se solicita al titular que detalle e indique cómo se implementan las recargas al modelo numérico, en temporalidad y espacio. Las tablas 8.6 por ejemplo, sólo señala los valores globales y medios. La recarga aunque sea establecida a través de pozos de inyección, debe tener incorporado la variabilidad temporal*

que presentan las cuencas nivales, como es el caso de donde se emplaza el proyecto. Detallar y mostrar los valores temporales.

Respuesta:

Las recargas consideradas corresponden a los flujos laterales e infiltraciones de los cauces. Los flujos laterales han sido considerados constantes en el tiempo mientras que la infiltración de los cauces posee una distribución temporal relacionada con el caudal superficial del río. Tal como se mencionó anteriormente, con el objeto de tener mayor claridad respecto a la distribución espacial de las recargas y descargas, en el Anexo 47 se adjunta plano a escala con las variables mencionadas.

*7. Además de responder todas las consultas acerca de la modelación, se señale cual es el tiempo de paso que es utilizado en la modelación (Time step).*

Respuesta:

El paso utilizado es de un año.

*8. En relación al modelo hidrogeológico el titular expresa que para los escenarios de simulación, hay que descontar el agua que ya está en uso, por lo que hace la simulación con una extracción de make-up de 390 l/s y 337,5 l/s, y no con el caudal de extracción de agua fresca para el proyecto de 580 l/s. Al respecto, se señala que el titular debe incorporar en la simulación de los escenarios la extracción total de los 580 l/s, pues esa es la condición frente a la cual se quiere evaluar el proyecto. Además, el considerar que ya está en uso cierto caudal, es distinto por cuanto el caudal en uso es con fines de riego y no mineros, lo cual conlleva a darle otro stress hídrico al sistema. La DGA no acepta la simulación de escenario para un caudal menor al que necesita el proyecto, puesto que son otras las variables y condiciones en juego, en cuanto a temporalidad de bombeo y espacialidad.*

Respuesta:

El objetivo de la modelación es determinar los efectos de las extracciones subterráneas para el Proyecto Caserones sobre los caudales superficiales en el sector de La Puerta.

Debido a la incertidumbre que existe respecto a las extracciones subterráneas para riego en la condición actual, generada principalmente por la dificultad para acceder a información fidedigna de caudales subterráneos, el cálculo de las descargas del sector modelado se efectuó en forma indirecta, estimando la evapotranspiración de las zonas con cultivos utilizando imágenes satelitales del sector, de forma tal de obtener un valor de recarga que se aproxime de mejor manera al escenario de extracciones pre proyecto. Las zonas donde se produce evapotranspiración fueron modeladas mediante pozos de extracción distribuidos en las áreas donde se encuentran los predios

agrícolas. Los caudales están directamente asociados a las tasas de evapotranspiración estimadas para cada zona.

En la modelación del escenario con proyecto, los pozos de extracción que representan la evapotranspiración de los predios se mantienen en funcionamiento, esto difiere de la situación real con proyecto, ya que algunas de las zonas que actualmente generan evapotranspiración dejarán de producir una descarga para el sistema, debido a que parte de los derechos que previamente se utilizaban para riego actualmente pertenecen a la compañía. Por tanto, en la situación con proyecto, los pozos que representan la evapotranspiración ubicados en las zonas donde la compañía actualmente posee derechos de aprovechamiento subterráneo, deberían dejar de funcionar.

En términos de balance hídrico, el hecho de apagar o dejar sin funcionamiento parte de los pozos que actualmente se utilizan para riego y agregar los pozos requeridos para el proyecto Caserones con la descarga total de 580 l/s es equivalente a mantener la totalidad de los pozos que representan la evapotranspiración y agregar a esto un total de 390 l/s asociados a las extracciones para el proyecto. Los 190 l/s de diferencia con respecto al primer caso están asociados a los pozos que actualmente se encuentran en uso y que la condición con proyecto dejarían de generar una descarga por evapotranspiración desde los predios agrícolas.

Las extracciones asociadas al riego de predios agrícolas, que en la situación con proyecto deberían dejar de funcionar se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 22. Pozos en Uso.**

Pozos	Caudal considerado para modelación	Derecho en Uso
	[l/s]	[l/s]
PRD1	40	80
PPR1	9.5	19
PPO1	30.5	61
PDB1	50	100
PER2	27.5	55
PAF1	12.5	25
PNI1	12.5	25
RE2	7.5	15
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>380</b>

Es importante mencionar que el cálculo de los caudales de la anterior se ha efectuado considerando que en la actualidad los pozos se utilizan el 50 % del tiempo, por tanto el caudal destinado a riego corresponde al 50 % del caudal de derecho.

*9. El titular señala en el Anexo VI-4, que existen los Anexos del 1 al 4 con información de base para la modelación. Sin embargo, el titular no presenta*

dicha información ni en papel ni en digital, por lo cual se solicita incorpore dicha información.

Respuesta:

Se adjuntan Anexo en el Anexo 46 de esta Adenda.

*10. Se solicita al titular que aclare detalladamente respecto que el bombeo de extracción de agua fresca se inicie con un caudal negativo de 150 l/s en los gráficos de simulación de escenarios.*

Respuesta:

Los gráficos de simulación de escenarios presentan la diferencia que existe en el valor del caudal superficial en el sector de La Puerta para escenarios sin proyecto y con proyecto. La simulación con proyecto implica una disminución de la descarga de aguas subterráneas aproximadamente los 5 primeros años, debido a que en esta situación, no se considera extracción de aguas subterráneas desde los pozos en uso, a diferencia de la situación pre proyecto, en la que los pozos antes mencionados se encuentran en uso durante todo el periodo de análisis. Esto quiere decir, que en términos de balance hídrico del acuífero, el hecho de dejar de utilizar pozos durante los primeros años, genera un incremento en el caudal del sector de La Puerta de aproximadamente 150 l/s respecto a la situación sin proyecto. Los pozos que se mantendrán sin uso los 5 primeros años son los presentados en la Tabla de la respuesta anterior.

Los pozos que dejan de estar en uso, generan un caudal de recarga de un total de 190 l/s, lo que se traduce en un incremento en el caudal del sector La Puerta de aproximadamente 150 l/s como máximo debido al retraso que existe en la afección a los caudales superficiales.

*11. En relación con lo señalado por el estudio desarrollado por Sernageomin (1999), en donde se estiman valores de permeabilidad media para los acuíferos radicados en los depósitos fluviales o fluvioaluviales del valle, esto se refiere a acuíferos de relevancia hidrogeológica, y no para los depósitos en el sector del proyecto y menos en sectores con Roca fracturada. En relación a lo anterior, se solicita al titular que proporcione las permeabilidades para los mismos puntos indicados en la tabla 5.1 de acuerdo a los espesores indicados (figura 5.3) y que no infiera de antemano los valores de permeabilidad para la parte alta, si se cuenta con información para poder calcularlos de las pruebas de bombeo.*

Respuesta:

Los valores de permeabilidad del estudio desarrollado por Sernageomin (1999) son referenciales y permiten tener un orden de magnitud para el rango en el cual se

encuentran las permeabilidades en la zona. Los valores de permeabilidad utilizados en la modelación fueron obtenidos mediante pruebas de bombeo y calibrados conforme a los niveles registrados en los pozos con medición de nivel de la región modelada.

En la siguiente tabla se presentan los valores de permeabilidad calculados, de acuerdo a la solicitud presentada.

**Tabla 23. Permeabilidad en Pozos.**

Pozo	Transmisividad [m <sup>2</sup> /día/m]	Espesor acuífero [m]	K [m <sup>2</sup> /día]
WE-01 ex WE-RM3	303	146	2.1
WE-02 ex WE-RM2	56	125	0.4
WE-03 ex WE-RM1	477	78	6.1
WE-04 ex WE-PL1	399	123	3.2
WEO-04	462	123	3.8
CCH-1	890	51	17.4
CCH-2	1097	68	16.2
CCH-3	890	63	14.1
CCH-4	404	68	6.0
CCH-5	512	80	6.4
M-III-107	10353	83	124.7
ND-305	431	111	3.9
ND-326	216	104	2.1
M-III-204	2381	73	32.7
ND-344	803	95	8.4
M-III-097	1266	127	10.0
M-III-051	3435	160	21.5
M-III-168	561	150	3.7
ND-287	39300	240	163.8
M-3-116	3440	190	18.1
M-III-096	1809	200	9.0
M-III-073	4767	230	20.7
M-III-122	5127	227	22.6
M-III-041	1935	219	8.8
M-III-050	3859	228	16.9
M-III-058	3895	218	17.9
M-III-068	22800	211	108.1
M-III-070	1926	227	8.5
ND-229	1073	230	4.7
M-3-115	6452	51	127

Es importante mencionar que los valores de permeabilidad presentados en la tabla anterior son referenciales y poseen una validez acotada a la zona donde se efectúa la perforación. Para efectos de modelación se adoptan valores de conductividad en base a los antecedentes de los estudios anteriores y pruebas de bombeo efectuadas en la zona. Posteriormente estos valores se calibran de forma tal de obtener niveles freáticos que se ajusten a los niveles observados.

*12. En relación con el coeficiente de almacenamiento, lo mismo que la observación anterior, se señala al titular que no se puede inferir condiciones igualitarias aguas abajo del embalse y aguas arriba, puesto que son condiciones totalmente distintas, en cuanto a los parámetros elásticos. No se puede asegurar que los parámetros de almacenamiento sean del 10%,*

*sobretudo porque los valores de los estudios anteriores no corresponden a la misma zona, ni a la misma geología. Se pueden plantear como valores iniciales que serán calibrados y posteriormente sensibilizados.*

**Respuesta:**

Una modelación hidrogeológica implica generar una aproximación de la situación real a un sistema que sea capaz de representar de la mejor forma posible los procesos que se desarrollan en el acuífero. Efectivamente, no se puede asegurar que los parámetros de almacenamiento sean del 10%, pese a lo anterior, los antecedentes de la zona y las pruebas en terreno permiten estimar que el coeficiente de almacenamiento se encuentra del orden del 15%.

Para efectos de la modelación, interesa apreciar el efecto neto sobre la salida en el sector La Puerta, con respecto a la situación sin proyecto. Debido a que en ambos escenarios (pre proyecto y con proyecto) se utiliza el mismo coeficiente de almacenamiento, la dependencia de la respuesta del modelo respecto a esta variable se minimiza.

Para el desarrollo de este estudio se efectuó un análisis de sensibilidad con el objetivo de analizar la respuesta de los niveles freáticos a calibrar respecto a cambios en el coeficiente de almacenamiento, de este modo, se modelaron los escenarios con coeficiente de almacenamiento 20%, 15 % y 10%. Los resultados obtenidos indican que el coeficiente de almacenamiento que permite una calibración satisfactoria es del orden del 15%, valor utilizado en el modelo.

*13. En el anexo VI-4, tabla 2.3, se presentan las estaciones de aforo que el titular ha dispuesto en la zona del proyecto. Al respecto, es necesario que el titular entregue información de ubicación de las estaciones y que éstas se mantengan en el tiempo, ello como parte de las medidas de seguimiento. Además, se solicita al titular que entregue los datos y el análisis de los aforos que se tienen.*

**Respuesta:**

En Anexo 38 de esta Adenda, se adjunta plano de ubicación de puntos de aforo. Los aforos realizados en los puntos de medición se mantendrán en el tiempo como medida de seguimiento.

*14. Relacionando el área de impacto ambiental con la modelación presentada, se considera preliminarmente que no se debió haber realizado la modelación aguas abajo del embalse, ya que debido a efecto regulador de ésta obra, ésta actúa como una condición de borde ideal para cualquier modelación, y los efectos hidrológicos que el proyecto realice, se verán totalmente amortizados por la regulación del embalse, más los caudales aportantes de Manflas y*

Jorquera. Considerar esto para el replanteamiento de la modelación si es necesario.

Respuesta:

La condición de borde utilizada se justifica en la base de que cualquier efecto hidrogeológico producido por el proyecto se refleja directamente en una disminución de los caudales en el sector de La Puerta. En esta zona se produce un afloramiento del basamento rocoso y un angostamiento de la superficie del acuífero, lo que genera un afloramiento de aguas subterráneas desde aguas abajo del embalse Lautaro hasta el sector La Puerta. En el sector de La Puerta prácticamente la totalidad de las aguas subterráneas aflora, por lo que el control del flujo superficial en La Puerta refleja claramente los efectos sobre las aguas superficiales producidos por las extracciones subterráneas aguas arriba de este sector.

El efecto regulador del embalse Lautaro en los niveles subterráneos tiene una componente marcadamente estacional. En el caso de la modelación hidrogeológica el paso de tiempo utilizado es anual, por tanto, el efecto regulador sobre los niveles subterráneos se ve aminorado en gran medida debido a que la regulación del embalse varía año a año.

*15. Para el subitem 7.1.2 y 7.2 del anexo VI-4, se reitera que no es adecuado asumir caudales de extracción superficial ni subterránea, dada la importancia del proyecto y dada la importancia del impacto que se está evaluando. Se reitera que, el titular debe asegurarse de que quede comprobado que las cantidades extraídas reales queden como antecedente fidedigno en la modelación de la situación real actual e histórica de lo que ocurre en la cuenca. Para ello, el titular no debe "suponer", sino que debe hacer trabajo de terreno, de manera de verificar cuánto es éste valor de las extracciones. Por lo anterior, se solicita al titular que modifique y actualice dicha información para tener una mejor aproximación.*

Respuesta:

En ningún caso se ha hecho algún tipo de supuesto respecto a las descargas. Frente a la incertidumbre que existe en los caudales de descarga utilizada para riego generada por la carencia de información fidedigna, se ha optado por calcular la descarga subterránea en forma indirecta, estimando las tasas de evapotranspiración de los cultivos que actualmente son regados en la zona de análisis y representando las zonas que generan evapotranspiración mediante la definición de pozos de extracción de aguas subterráneas. De este modo es posible obtener una mejor aproximación de las descargas reales de riego ponderando las tasas de infiltración de cada cultivo por su correspondiente superficie cultivada. El detalle del cálculo de la recarga se puede apreciar en el capítulo 7 del Anexo VI-4 del EIA.

En los planos del modelo adjunto en el Anexo 47 de esta Adenda, es posible apreciar la ubicación de los pozos asociados a la descarga por evapotranspiración.

**16.** *El balance que se presenta para obtener el caudal de afloramiento, no concuerda con los valores presentados con anterioridad en la Figura 6.5, para la estación Copiapó en la Puerta.*

Respuesta:

El caudal medido en la estación Copiapó en La Puerta se encuentra constituido por el flujo superficial más el flujo subterráneo que aflora debido a la geografía de esta zona. El balance del caudal de afloramiento corresponde a la parte subterránea del caudal medido en la estación Copiapó en La Puerta.

**17.** *De los resultados de la simulación de escenarios se observa que la reducción de los caudales la estación la puerta producto de la construcción y operación del proyecto, se sentirán hasta 60 años es decir 40 años después del cierre de la minera, es por esto que todas las medidas de mitigación y seguimiento deben ser hasta que se perciban impactos incluso después de la etapa de cierre. Se solicita modificar donde corresponda las medidas de mitigación y seguimiento.*

Respuesta:

Las medidas voluntarias que se extienden más allá de la vida útil del proyecto se incluirán en el plan de cierre. Asimismo, se extenderá el programa de seguimiento para cubrir el período en que se perciben los efectos de este.

**18.** *Se solicita al titular que entregue antecedentes de cuantificación del aporte nival equivalente en caudal respecto del área de influencia del proyecto.*

Respuesta:

Se adjunta Anexo 37, "Estudio Hidrogeológico de Crecidas, Quebrada La Brea y Quebrada Caserones, Cuenca Río Copiapó", SITAC, Marzo 2008. En el punto 4 del informe mencionado se presenta el análisis de crecidas para las quebradas La Brea y Caserones. En este análisis se presenta el cálculo de los flujos de crecidas por deshielo en las áreas de influencia directa (depósito de arenas en quebrada Caserones y embalse de lamas en quebrada La Brea)

**19.** *Respecto de los datos de coeficientes de cultivo, se solicita al titular que actualice las bases de cálculo, pues sobre ello existen métodos más actualizados para tales efectos.*

Respuesta:

Pese a que existen metodologías con mayor grado de actualización para el cálculo de la evapotranspiración real desde las zonas con cultivos, los valores establecidos

permiten analizar los efectos de las extracciones subterráneas definidas para el proyecto. El análisis de estos efectos se lleva a cabo mediante la comparación de la situación con proyecto, respecto a la situación pre proyecto. De esta manera, se minimiza el impacto de esta variable respecto a los cálculos efectuados.

*De todo lo expresado en las observaciones anteriores, esta Autoridad Ambiental considera inoficioso seguir evaluando y analizando el resto del Anexo, puesto que son muchas las observaciones que traen como consecuencias cambios en los conceptos y valores que sin duda modifican el resto de los análisis. Se espera que el titular aclare, rectifique, complemente y responda cada una de las consultas planteadas, de manera de poder evaluar los escenarios de simulación con la información de base apropiada.*

Respuesta:

En las respuestas anteriores se han aclarado, rectificado, complementado y respondido cada una de las consultas planteadas. Adicionalmente, en diciembre de 2008, se entregó al Departamento de Estudios de la DGA, los archivos utilizados en el modelamiento, que contienen los parámetros y antecedentes que requiere el software VISUAL MODFLOW para efectuar las simulaciones.

**21.** *Se hace notar al titular que, la determinación de la cobertura vegetal de la cuenca superior, corresponde resultados que el titular debió haber entregado como parte de los antecedentes técnicos para ser evaluados en éste proceso, y no como información que se obtendrá a posterior, pues ello, forma parte de la cuantificación de la evapotranspiración real requerida para modelar el sistema acuífero del río Copiapó en relación a la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se solicita al titular que proporcione lo indicado a efectos de ser integrado en el proceso de calibración del modelo numérico planteado.*

Respuesta:

En el EIA, en Anexo VI-4 punto 7.1.1 que lleva por nombre “Evapotranspiración desde Cultivos” se describe la metodología utilizada para el cálculo de la evapotranspiración considerada en la modelación. Para esto se determinaron las áreas cultivadas utilizando imágenes satelitales y se realizó el cálculo de evapotranspiración por tipo de cultivo con el objeto de determinar la descarga por evapotranspiración.

**22.** *El titular manifiesta que, en el caso que la predicción de los escenarios de largo plazo se aleje de lo esperado respecto de determinado en los estudios que ha desarrollado, ello podrá significar una modificación en el plan de explotación original, mediante el manejo dinámico de la extracción de los pozos de bombeo. Al respecto, se indica al titular que deberá proponer umbrales o puntos críticos en concreto. Además,*

se hace notar que el titular no explica en detalle en qué consistirá el señalado plan de manejo dinámico.

Se entiende que el plan de manejo dinámico propuesto por el titular, corresponde a la rotación de pozos para atenuar los efectos locales sobre el acuífero, no obstante ello, ello no ayudaría a revertir cambios inesperados que pudieran ocurrir, por lo cual, el titular deberá proponer medidas correctivas al respecto, que sean medibles y cuantificables.

Respuesta:

Ver respuestas N° 44 y 46 de la sección 7 de la presente Adenda.

**23.** Se indica al titular que se debe evaluar el impacto en la calidad del aire y emisiones aportados por equipos generadores de la casa de fuerza, en caso de optar por esta alternativa.

Respuesta:

El proyecto considera la operación de grupos electrógenos para las diversas etapas del mismo. El resumen de la información se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 24. Requerimientos de Grupos Electrógenos.**

Etapa del Proyecto	Ubicación	Potencia (kW)	Potencia (hp)	Uso
Construcción	Campamento Pionero	1.250	1.676	Constante*
	Campamento de Construcción	5.000	6.705	Constante*
	Requerimientos Adicionales	1.600	2.146	Constante*
Operación	Campamento de Operación	2.000	2.682	Respaldo en caso de caída del SIC
	Subestación Principal (Área Procesos)	7.500	10.058	Respaldo en caso de caída del SIC

\*Es posible, no obstante, que ya en la fase de construcción se instale y opere la línea de 220 kV de conexión al SIC. Sin embargo, tal como se ha señalado en el EIA, el diseño, trazado y estudios de esta línea eléctrica estará a cargo del proveedor del servicio y no forma parte de este Proyecto. Se considera el uso constante como caso más desfavorable.

\*\* Se ha estimado la potencia en hp considerando un factor de conversión de 0,7457 kw.

Las emisiones se han estimado a partir de los factores de emisión recomendados por la US EPA, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 25. Máxima Emisión Diaria Esperada por Sector (kg/día).**

Contaminante	g/hp-hora
SO <sub>2</sub>	0,37
MP10	1,2
NO <sub>2</sub>	5,9
COV	0,29

Con los factores de emisión y la potencia de los equipos generadores se procedió a estimar la emisión asociada al peor escenario de operación diaria, la cual se presenta en la siguiente tabla.

**Tabla 26. Máxima Emisión Diaria Esperada por Sector (kg/día).**

Etapas del Proyecto	Ubicación	SO <sub>2</sub>	MP10	NO <sub>2</sub>	COV
Construcción	Campamento Pionero	15	48	237	12
	Campamento de Construcción	60	193	949	47
	Requerimientos Adicionales	19	62	304	15
Operación	Campamento de Operación	24	77	380	19
	Subestación Principal (Área Procesos)	89	290	1.424	70

En base a lo anterior se puede ver que las emisiones asociadas a los grupos electrógenos son bajas en comparación a las emitidas por las otras fuentes, por lo que no se estima necesario realizar nuevamente la modelación con estas fuentes.

*24. El titular indica por una parte, para cada una de las fases del proyecto, las actividades específicas que generarán impacto. Por otro lado, el titular entrega las componentes que se podrán ver afectadas. No obstante lo anterior, se solicita que el titular proponga un esquema que sintetice toda ésta información, de manera que ello permita visualizar las componentes impactadas y las etapas en las cuales esto se pueda dar. Lo precedente, se plantea con el objeto de verificar que el titular ha identificado todos los posibles impactos en las componentes ambientales susceptibles de estar afectas.*

Respuesta:

En el Anexo 18 de esta Adenda se presentan las matrices de identificación de los potenciales impactos ambientales del Proyecto, donde se puede ver que ya en el EIA se habían identificado adecuadamente todos los posibles impactos en las componentes ambientales susceptibles de estar afectas.

*25. El titular presenta en el capítulo de línea base la valoración ambiental de las diversas componentes que se encuentra describiendo. Al respecto, se considera que esto es incorrecto por cuanto la valoración ambiental es un resultado de evaluación de impactos. Sin perjuicio de lo indicado precedentemente, por otra parte no se entrega la*

metodología para la determinación de dicha valoración. Es por todo ello que no es posible pronunciarse respecto de la valoración adoptada.

Respuesta:

Se aclara que, conforme la metodología de evaluación de impacto ambiental utilizada para el presente Proyecto (descrita en la sección VI.6.1 del EIA) y tal como se señala en la respuesta N°19 de la sección 6 de la presente Adenda, la valoración de la Relevancia de las componentes ambientales tiene relación con la condición de dicha componente ambiental independiente del proyecto en cuestión. Recién para la determinación del valor del Impacto Ambiental se realiza la evaluación de impactos ambientales propiamente tal.

Por otra parte, en la página V-240 del EIA se indicó que “para valorar cada componente ambiental, que será potencialmente afectado por el proyecto, se evaluó si estos eran únicos, escasos o representativos en el área del proyecto”. A mayor abundamiento, a continuación se indica el listado de criterios que se utilizaron para la determinación de la Relevancia de cada componente:

- Relevancia para otros componentes y para el medio ambiente global
- Representatividad en el ámbito local y regional
- Abundancia
- Estado o calidad actual
- Cumplimiento de norma o estándar (si aplica)

**26.** *Respecto de los análisis de test de predicción de drenaje ácido, y de precipitación sintética, se solicita informar nombre del laboratorio que realizó dichos test y si se encuentra certificado para la emisión de resultados.*

Respuesta:

Los análisis de test de predicción de drenaje ácido y de precipitación sintética, fueron realizados por los laboratorios SGS y CIMM, los cuales poseen las siguientes certificaciones y acreditaciones:

SGS Lakefield Research Chile S.A. cuenta con Acreditación NCh ISO 17025.Of2005 del Instituto Nacional de Normalización (INN) como Laboratorio de Ensayo en el área Química para concentrados de cobre. SGS también cuenta con Certificado ISO 9001:2000; Certificado ISO 14001:2004; y Certificado OHSAS 18001:1999, emitidos por ABS Quality Evaluations para la actividad Suministro de Servicios de Laboratorio Químico, Laboratorio de Pruebas Metalúrgicas y Administración de Inspecciones Minerales.

CIMM Tecnología y Servicios S.A. cuenta con Acreditación NCh ISO 17025.Of2005 del Instituto Nacional de Normalización (INN) como Laboratorio de Ensayo en el área Físico-química para aguas. CIMM también cuenta con Certificado ISO 9001:2000 emitido por Bureau Veritas; Certificado ISO 14001:2004; y Certificado de Gestión Ambiental, emitidos por The International Certification Network (IQNET) y Asociación Española De Normalización Y Certificación (AENOR) para la actividad Servicios de Laboratorio de Análisis Químicos y Metalúrgicos, Plantas Piloto de Procesos de Concentración e Hidrometalúrgicos, entre otros.

Una copia de estos certificados y acreditaciones se presenta en el Anexo 62 de esta Adenda.

**27.** *Considerando que el test de drenaje ácido evidencia que las lamas y lastres que poseen alto potencia de generación se solicita informar medidas de mitigación a implementar en la disposición de dichos residuos.*

Respuesta:

Las medidas respectivas se han indicado en la respuesta N° 2 de la sección 1 de la presente Adenda.

**28.** *Se solicita al titular expresar mediante una cartografía a escala adecuada las rutas C-35, C-453, C-535, C-411 y camino interior dirección mina, espacializando las viviendas, infraestructura comunitaria, infraestructura productiva, hitos de relevancia turística, localización de población indígena, etc. que se encuentren en un área (buffer) de 500 metros alrededor de los caminos recién señalados, mostrando también en dicha cartografía el emplazamiento del proyecto (A nivel comunal).*

Respuesta:

Se aclara que en el Anexo VI-3 del EIA “Estudio de Impacto Vial” se presentó la mayor parte de la información solicitada. Respecto a las comunidades indígenas, se reitera que el área del proyecto y las rutas a las que se hace mención están fuera de las áreas ocupadas y pretendidas de la población Colla. Esto último puede apreciarse en el Anexo 8 de esta Adenda, así como la identificación de entidades pobladas.

Los antecedentes anteriores permiten concluir que el proyecto no interviene las áreas mencionadas por CONAMA.

**29.** *Con respecto a lo indicado en el Capítulo V ítem V.6, en donde se define un área de influencia directa y otra indirecta del proyecto en lo que respecta a las variables asociadas al medio ambiente humano y considerando lo indicado en el literal f) del artículo 12 del RSEIA, se solicita lo siguiente:*

*1.1. Explicar metodológicamente como se determinaron las áreas de influencia directa e indirecta propuestas por el titular.*

Respuesta:

Las áreas de influencia se determinaron en función de la cercanía de las entidades pobladas con el área del Proyecto y la eventualidad de ocurrencia de impactos directos o indirectos derivados de acciones del Proyecto. De este modo, la zona comprendida entre Los Loros y Río Vizcachas del Pulido es considerada como de Influencia Indirecta por que las actividades normales de la población no se verán afectadas significativamente. Cabe señalar que la interacción con estas comunidades se da a través de infraestructura pública de larga data y diseñada para tales efectos, la que además es utilizada por toda la actividad productiva de la zona.

El área denominada 'Junta El Potro hasta Pastos Grandes' se definió como de Área de Influencia Directa, debido a que la población de esta zona se ubica en lugares donde eventualmente puede haber una alteración no significativa en sus formas de vida, cuestión que es descrita en el EIA y en esta Adenda.

*1.2. Establecer un área de influencia única para las variables del medio ambiente humano, considerando que esta debe ser definida tomando en consideración los impactos ambientales potenciales relevantes sobre ellos, es así, que los impactos definidos en el EIA y las medidas planteadas son de alcance comunal y extra comunal y no están de acorde con la definición de áreas de influencia del titular. Por lo tanto, se debe establecer que los impactos del proyecto están asociados directamente tanto a Tierra Amarilla, como cabecera comunal, al área definida entre Zona Los Loros y Río Vizcachas de Pulido, y a la zona comprendida entre el sector Juntas del río Potro hasta Pastos Grandes, como así también impactos indirectos sobre la comuna de Copiapó.*

Respuesta:

La definición de Área de Influencia para el Medio Humano, dice relación con los eventuales impactos que pudiesen producirse en las formas de vida de los habitantes cercanos al Proyecto Caserones. Como se ha señalado en las respuestas a las observaciones N° 3 de la sección 2, N°5 de la sección 4, N°10 de la sección 5, N°4 y N°28 de la sección 6 de la presente Adenda, el Proyecto no generará impactos significativos en las formas de vida de la población..

Sin perjuicio de lo anterior, existen una serie de medidas voluntarias propuestas por el titular para el apoyo de la comunidad. Dichas medidas se originan a partir del trabajo de vinculación comunitaria y difusión temprana del proyecto, llevado a cabo desde hace más de dos años por Minera Lumina Copper, y el cual ha permitido identificar áreas de interés común al proyecto Caserones y a las comunidades del área de influencia (empleo, gestión del recurso hídrico y seguridad vial, más acciones

complementarias en materia de emergencias y salud). Además, son parte de las actividades enmarcadas en el modelo de negocios que el titular desarrolla en Caserones, y que se basa en la Responsabilidad Social Empresarial (RSE).

*1.3. Espacializar en una cartografía de escala adecuada, las áreas de influencia propuestas por el titular identificando en ella, los principales asentamientos humanos.*

Respuesta:

Ver Anexo 9 de esta Adenda con el plano solicitado.

**30.** *Con respecto a la pertinencia de ingreso, cuando se comenta en el Capítulo 4, el literal a) del art. 9 del Reglamento del SEIA (“la magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en o alrededor de áreas donde habite población protegida por leyes especiales”), y se afirma que el proyecto, “no considera la intervención de áreas donde habite población protegida”, se solicita:*

*1.1. Que el titular fundamente porque en el EIA sostiene que “en el área de influencia no habita población protegida por leyes especiales”, en acuerdo con lo que se sostiene en el literal a) del art. 9 del Reglamento del SEIA, acerca de localización “próxima” a población protegida por leyes especiales considerando que en el Capítulo 5 reconoce la presencia de población indígena en el sector de Los Loros, en donde existen comunidades Collas reconocidas por la Ley Indígena N° 19.253 (comunidad Waira Manta Tuj’si (reconocida el año 2001) y la comunidad Pacha Churo Kai de Los Loros (reconocida el 2002). Por lo tanto, se debe evaluar dicho impacto presentando las medidas de mitigación, compensación o reparación si correspondiera.*

Respuesta:

De acuerdo a la definición de Área de Influencia presentada en esta Adenda las comunidades de Waira Manta Tuj’si, ubicada en Copiapó, fuera del Área de Influencia Directa e Indirecta, y la Pacha Churicay, localizada en Los Loros, no se ubican en el Área de Influencia Directa del Proyecto. De acuerdo a lo señalado en la respuesta N°3 de la sección 2 de la presente Adenda, en el Área de Influencia Directa existen tres grupos familiares identificados, tanto en número como respecto a los lugares que utilizan como majadas y los recorridos utilizados en las distintas épocas del año. Estos lugares corresponden a los que habitualmente utilizan, como a aquellos que eventualmente podrían llegar a ocupar debido a la búsqueda de lugares con forraje para los animales.

La comunidad Pacha Churicay es principalmente urbana y realiza sus actividades en el sector de Los Loros.

Por lo tanto, las faenas realizadas en el área del proyecto no afectan las actividades de esta comunidad y por la comunidad de Waira Manta Tuj'si, ubicada esta última en Copiapó.

*1.2. Se solicita al titular que incluya información pertinente de las comunidades indígenas Waira Manta Tuj'si y Pacha Churo Kai, las que pudieran verse afectadas por formar parte del Área de Influencia del medio humano del proyecto.*

**Respuesta:**

Como se señala en la respuesta anterior, las comunidades señaladas no se ubican en el Área de Influencia Directa del proyecto.

**31. En relación al medio ambiente humano se solicita al titular que considere los siguientes aspectos:**

*1. Considerando la presencia de trabajadores (6.000 en la etapa de construcción y 1.500 en la etapa de operación) de manera intermitente durante las diferentes etapas del proyecto y considerando que dicha cantidad de trabajadores corresponde al 50% de la población actual comunal, y que provienen de fuera del área de influencia directa (según la definición del titular), se solicita evaluar los impactos por uso de servicios de salud, educación, transporte, etc., que pudieran impactar negativamente en el bienestar de la población del área de influencia.*

**Respuesta:**

El Proyecto ha sido diseñado con campamentos autosuficientes para alojar y brindar todos los servicios requeridos por sus trabajadores.

En particular, en cuanto a la demanda por servicios de salud, el proyecto contará con centros de salud con atención primaria. En caso de requerir atención secundaria, se contará con convenios con la Mutual de Seguridad, la Asociación Chilena de Seguridad o similar, los que permitirán a los trabajadores atenderse en sus localidades de origen.

En relación a la demanda por servicios de educación, ésta no se verá afectada por cuanto los trabajadores habitarán en los campamentos respectivos sin sus familias.

Finalmente, en cuanto al transporte de sus trabajadores, el Proyecto dispondrá de buses hasta la ciudad de Copiapó, donde se coordinará con alguna empresa de transporte para disponer de suficiente cantidad de buses para transportarlos hasta sus localidades de origen.

*2. Se solicita evaluar la alteración en la demanda de bienes y servicios, en los sectores definidos dentro del área de influencia propuesta por el titular. Incorporando en esta evaluación, además de educación y salud, alimentos,*

*combustibles, abarrotos, etc. Esto, considerando como base la llegada de población ajena a Tierra Amarilla, y a los sectores definidos como área de influencia directa, por toda la etapa de construcción y operación.*

Respuesta:

Como se ha señalado en la respuesta anterior, el diseño del proyecto está diseñado con campamentos autosuficientes. Sin perjuicio de lo anterior, es probable que se asiente nueva población en la zona, pero se estima que esto ocurrirá como un proceso gradual que no generará impactos negativos, sino más bien positivos en cuanto al dinamismo económico de la comuna.

*3.. Se solicita estimar la población que se asentará en los sectores del área de influencia, producto de la búsqueda de oportunidades laborales, vinculadas al proyecto. Esto con el objetivo de evaluar los impactos sobre la dimensión de Bienestar Social.*

Respuesta:

El titular enfatiza que, en el Estudio de Impacto Ambiental de su Proyecto Caserones, ha propuesto un sistema de campamentos autosuficiente, ubicado en los terrenos del proyecto, justamente para evitar la interferencia en las comunidades pobladas respecto de servicios básicos como alojamiento y alimentación.

No obstante lo anterior, y de manera voluntaria, MLCC reforzará el convenio que mantiene desde 2007 con la OMIL de Tierra Amarilla, a fin de fortalecer el monitoreo de la oferta y la demanda laboral presente en la zona. Por otra parte, de aprobarse el proyecto, MLCC habilitará en Los Loros o Tierra Amarilla una oficina de orientación de la fuerza laboral potencial. Así, tempranamente se advertirá cualquier variación significativa en las condiciones actuales.

En caso de detectarse un aumento en la población permanente o flotante a causa del proyecto que afecte el bienestar social, el titular, en conjunto con autoridades comunales, organizaciones ciudadanas y comunidad organizada, coordinará y apoyará las medidas de mitigación, reparación y/o compensación que fuesen necesarias para no interferir en la dimensión bienestar social.

*4. Se solicita evaluar los potenciales impactos que originará el aumento de los flujos vehiculares (personal, transporte de insumos, etc.) durante la etapa de construcción, sobre los distintos usuarios de las vías, en especial con lo que respecta al aumento en los tiempos de traslados de la población, aumento en los niveles de accidentabilidad, dificultad en la accesibilidad, etc.*

Respuesta:

Se aclara que en el Anexo VI-3 del EIA, así como en el Anexo 17 de la presente Adenda (Capítulos 7 y 8), se determinó que el impacto ocasionado por el aumento de

flujos vehiculares no sería significativo. Para abordar el incremento en los tiempos de viaje, se realizó la modelación de los tramos más restrictivos, tanto en la situación base como en la situación con proyecto.

Adicionalmente, las medidas propuestas se enfocan particularmente en el ámbito de la seguridad vial, atendiendo a resguardar la accesibilidad y seguridad de los distintos usuarios de las vías, entre ellos los peatones.

*5. Se solicita evaluar los impactos asociados a los habitantes del área de influencia directa (según definición del titular), sobre sus costumbres, medios de subsistencia y producción, considerando principalmente los puntos críticos, aspectos de interés y demandas específicas vinculadas durante todas las etapas de construcción y operación del Proyecto, caracterizando también los rasgos históricos e intereses o aspectos específicos de los grupos humanos antes señalados, además de los tipos de organización y asociatividad.*

Respuesta:

Respecto a los habitantes del Área de Influencia Directa, se señala que la información completa respecto a sus costumbres, medios de subsistencia y producción se encuentran descritos en el Anexo 8 de esta Adenda (Línea de Base Medio Humano Contemporizada). Con todo, es necesario reiterar que las familias identificadas dentro del AID no se encuentran afectadas significativamente por las distintas actividades del Proyecto.

*6. Se solicita evaluar la alteración de los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos identificados en el sector de Juntas del río Potro hasta Pastos Grandes, principalmente sobre la dimensión socioeconómica, considerando las actividades comerciales y de subsistencia existentes, así como sobre la estructura de empleo y desempleo en las localidades del área de influencia del proyecto (principalmente efectos generados por la llegada de personas foráneas al área y por el transporte de materiales y trabajadores).*

*El titular deberá, sobre la base a lo requerido en los numeral 5-6-7-8-9-10, definir las medidas de mitigación, reparación y/o de compensación necesarias para hacerse cargo de los efectos identificados.*

Respuesta:

En el sector descrito en la observación, que corresponde al AID, si bien es el más cercano al acceso del proyecto, no resulta una opción real para aquella persona que está por poco tiempo en la zona en búsqueda de empleo en Caserones. Básicamente porque, salvo servicios básicos de alimentación o alojamiento esporádico, el sector no cuenta con una oferta de bienes y servicios suficiente. Además, no existe transporte público.

En razón de lo anterior, el titular ha estimado que, de producirse una afluencia de personas foráneas en busca de empleo, que altere los sistemas de vida y costumbres de los grupos humanos, esta se produciría en los centros poblados del AII. Y es en esa área de influencia en donde MLCC propone habilitar una oficina de orientación laboral en Los Loros o Tierra Amarilla (ver respuesta N°31 de la sección 6 de la presente Adenda). Dicha labor será complementada a través del movimiento en torno a la Oficina Municipal de Intermediación Laboral (OMIL) de Tierra Amarilla, y un estudio de proveedores de bienes y servicios locales que el titular desarrollará el presente año, antes del comienzo de la construcción del proyecto.

*7. Se solicita incluir una caracterización de la actividad turística en el área de influencia, identificando para ello, circuitos turísticos, atractivos turísticos existentes, población asociada a esta actividad, etc.*

Respuesta:

Se aclara que en el sector del Proyecto no se encuentra ninguna Zona o Centro de Interés Turístico según el listado del SERNATUR<sup>4</sup> ni tampoco población asociada a esta actividad.

El Sendero de Chile, cuyo trazado planificado pasa por el lado poniente de la ruta C-535, podría eventualmente convertirse en un circuito turístico cercano, pero esto no ha ocurrido hasta la fecha. Incluso si ocurriera, el Proyecto, al estar ubicado al fondo de la cuenca del río Ramadillas, no sería visible desde el camino, por lo que tampoco en ese caso generaría un impacto negativo sobre la actividad turística.

*8. Con respecto a la medida propuesta por el titular referente al ámbito social, la cual indica "el Proyecto considera la instalación de campamentos autosuficientes en sectores alejados de centros poblados a objeto de evitar o minimizar los impactos sobre el medio construido, la demografía y servicios básicos, se solicita, especificar las medidas que se llevaran a cabo para que no se produzcan los impactos sobre las variables recién mencionadas, indicando además, las medidas de control que se utilizarán, un análisis de la proveniencia (territorial) de los trabajadores, los medios utilizados por estos para llegar a los campamentos y retirarse, las áreas de destino de los trabajadores en los días libres, etc.*

Respuesta:

En adición a lo señalado en la respuesta a la letra a) de la presente observación, el titular indica que, de manera voluntaria, y tal como lo ha propuesto en el EIA, propiciará que al menos un 20% del personal que se contrate para el proyecto provenga de la Región de Atacama. De esta manera, disminuye el potencial impacto

---

<sup>4</sup> Zonas y Centros de Interés Turístico Nacional, Antecedentes básicos para una Estrategia de Ordenamiento Territorial, Versión 2008, SERNATUR, 2008.

sobre la demografía, el medio construido y los servicios básicos. Para tales efectos, también en el EIA, el titular propone capacitación a la gente local de tal manera de aumentar sus posibilidades de empleabilidad en el proyecto y las empresas contratistas, así como de cualquier actividad productiva. En este punto, y de manera anticipada, Minera Lumina Copper ya ha desarrollado capacitaciones, en conjunto con SENCE, vinculadas a operación de faena minera y conducción especializada.

Respecto de las personas que lleguen desde otros puntos del país, su proveniencia territorial dependerá del nivel de especialización y competencias. En la medida que el proyecto sea aprobado y avance en sus distintas etapas, irá contratando al personal necesario, con lo que se podrán identificar eventuales impactos sobre las variables indicadas.

## **7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN**

*1. Dada la delicada situación hídrica actual del Valle de Copiapó se solicita al titular evaluar la incorporación de una medida que permita disminuir la presión de extracción sobre el recurso hídrico en la cuenca, lo cual podría materializarse a través de un aporte para la construcción y/o operación de una planta desalinizadora que permita abastecer con agua potable a ciudades costeras que hoy dependen de la cuenca del Río Copiapó. Lo anterior, sin desmerecer las medidas de gestión propuestas por el titular para reducir pérdidas, no se puede desconocer que tales medidas llevan implícitamente un margen de error o un sobredimensionamiento de los resultados esperados.*

### Respuesta:

El Proyecto está consciente de la delicada situación hídrica actual del Valle de Copiapó y por lo tanto está inmerso en un proceso continuo de optimización de sus procesos que redunde en la mayor eficiencia posible en la utilización del recurso hídrico y además en continuas reuniones de trabajo con la comunidad y autoridades involucradas para efectos de generar procedimientos y acciones destinadas a mejorar la situación base existente.

En el contexto anterior, y de manera consistente con las inquietudes planteadas por la Ilustre Municipalidad de Tierra Amarilla, algunos Servicios Públicos y miembros de la Comunidad (a través del proceso de participación ciudadana) el Proyecto ha desarrollado una optimización de su sistema de gestión del recurso hídrico consistente en minimizar el uso de energía relacionado con el bombeo de agua hacia sus instalaciones de proceso, y que por lo tanto le permite hacerse cargo de las legítimas inquietudes planteadas por los Servicios y la Comunidad.

Esta alternativa constituye un tercer escenario alternativo a los casos con traslado y sin traslado (ver Capítulo VII.5 del EIA) que requiere, para su materialización, solicitar a la autoridad (DGA) un cambio de fuente de abastecimiento (CFA) desde algunos de sus pozos a fuentes superficiales ubicadas más cerca de las instalaciones del Proyecto. Las condiciones para este cambio de fuente de abastecimiento son las siguientes:

- Que se cumpla el concepto de unidad de la cuenca (ver Anexo 54 de esta Adenda).

El modelo hidrogeológico hidrológico utilizado, determina que cualquier extracción de agua subterránea aguas arriba de La Puerta se refleja en una disminución del caudal superficial en La Puerta, del mismo orden, diferido temporalmente, lo cual demuestra que en este sector (La Puerta), las aguas subterráneas y superficiales conforman una unidad. Por lo anterior, si MLCC deja de extraer un flujo desde sus pozos ubicados entre el embalse Lautaro y la Puerta, el caudal del río, aguas abajo, aumentará en esa misma cantidad.

- Que exista la disponibilidad física del recurso cumpliendo con el concepto de caudal ecológico (ver Anexo 54 de esta Adenda).

La disponibilidad de caudales se calculó en función del caudal de los puntos donde existen derechos de terceros. Al caudal del curso superficial, se le resta el caudal en derecho de la bocatoma, definiendo el caudal pasante y al caudal sobrante se le resta el caudal ecológico, definiendo de esa manera el caudal disponible en ese punto.

- Que se tengan los derechos para efectuar este cambio.

MLCC es propietaria de 1.095,5 l/s en derechos de agua subterránea en la cuenca del río Copiapó, como se indica en Tabla 27 a continuación donde se indican los pozos y derechos con que cuenta el Proyecto. Estos derechos son suficientes para realizar el cambio de fuente de abastecimiento, ya que se propone utilizar 378 l/s de estos derechos en el cambio de fuente de abastecimiento. Los derechos remanentes se ocuparán en complementar el requerimiento del proceso minero.

Los puntos superficiales de extracción propuestos en la figura del cambio de fuente de abastecimiento son:

1. Río Ramadillas a la altura de la quebrada Caserones.
2. Río Pulido aguas abajo de la confluencia con el río El Potro.
3. Río Montosa a la llegada al río Pulido.

El caudal medio mensual a extraer el 85% del tiempo de cada uno de esos cursos, se presenta en la siguiente Tabla:

**Tabla 27. Caudal Medio Mensual a Extraer.**

Extracción	Caudal para una Probabilidad de Excedencia de 85%, l/s												
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Promedio
Ramadillas	60	59	61	56	49	42	37	34	43	72	75	67	55
Pulido/El Potro	184	180	183	170	150	132	110	99	133	228	232	205	167
Montosa	53	51	51	47	42	39	27	24	39	71	71	61	48
<b>Total</b>	<b>297</b>	<b>290</b>	<b>295</b>	<b>273</b>	<b>241</b>	<b>213</b>	<b>174</b>	<b>157</b>	<b>215</b>	<b>371</b>	<b>378</b>	<b>333</b>	<b>270</b>

Estos caudales se encuentran disponibles un 85% del tiempo. Durante el 15% restante, el caudal es menor. Por lo tanto, en el caudal promedio a ser obtenido de los ríos cercanos al proyecto alcanza a aproximadamente 252 l/s.

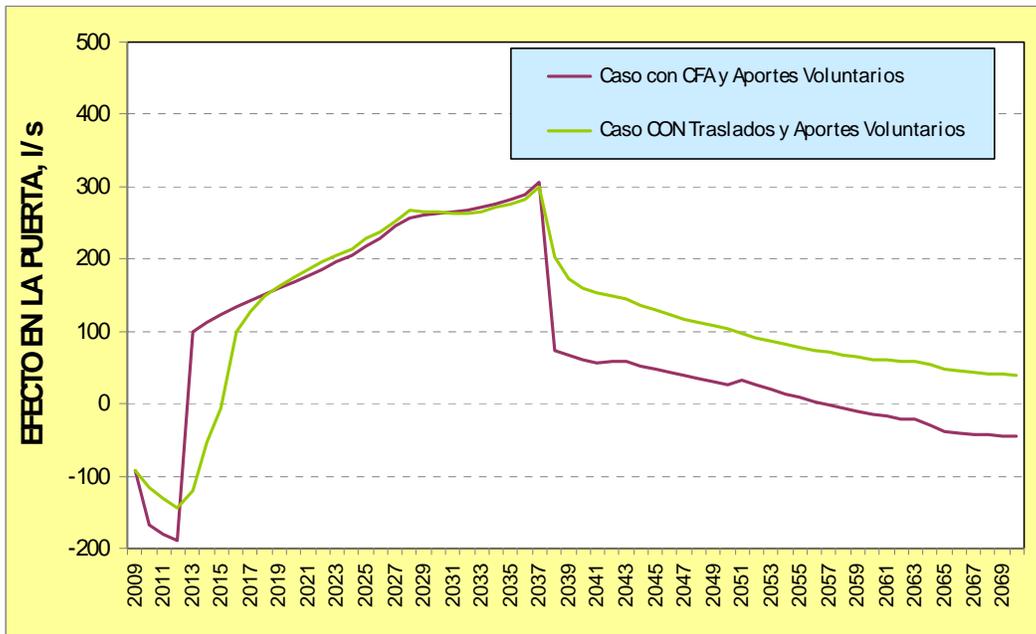
Para poder materializar el cambio de fuente de abastecimiento, MLCC entregará 378 l/s en derechos subterráneos consuntivos, permanentes y continuos lo que por una parte genera ganancias hídricas para la zona (252 l/s extraídos versus 378 l/s de derechos entregados), y por otra permite al Proyecto mejorar su balance energético.

Tal como se mencionó anteriormente, para realizar este cambio de fuente de abastecimiento, es necesario presentar la solicitud a través de los canales administrativos formales de la Dirección General de Aguas, y contar con la aprobación de la misma.

Esta optimización del balance energético del Proyecto permitirá que MLCC pueda utilizar esa ganancia energética y por ende económica, para la adquisición y entrega de 100 l/s de agua desalada a nivel del mar, como una contribución a mejorar el balance hídrico del valle de Copiapó.

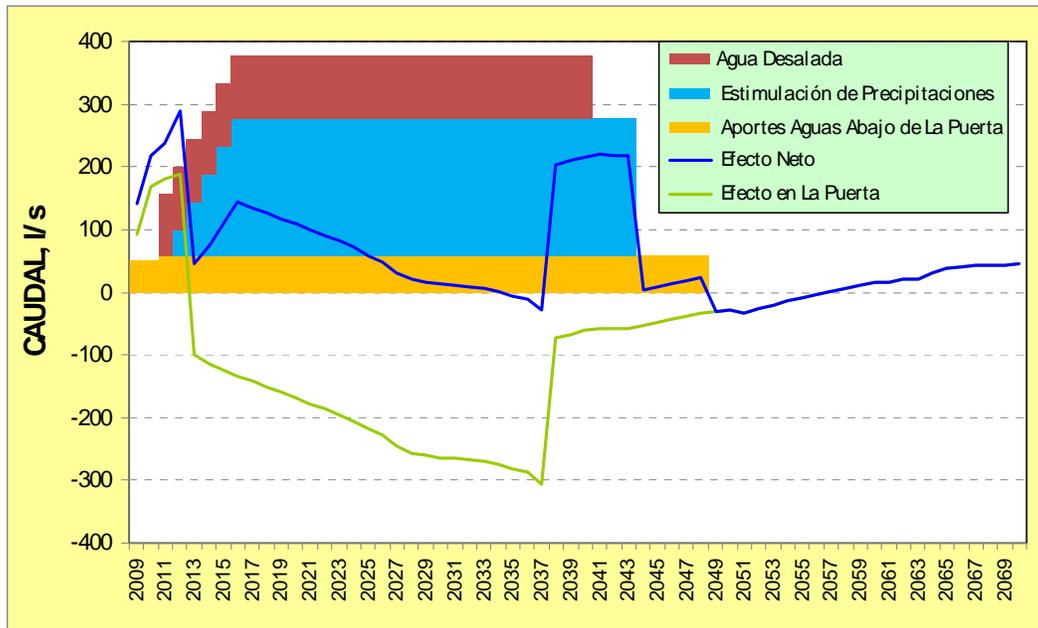
El efecto global de largo plazo sobre los caudales superficiales en la Puerta no se modifica con respecto al escenario "con traslado" presentado en el EIA. Al respecto, a continuación se presentan los resultados modelados de esta medida de optimización, generada para efectos de mejorar la sustentabilidad del valle, sobre los caudales superficiales en la Puerta y la comparación entre ambos escenarios.

La Figura 17 presenta la comparación entre los efectos en los caudales en La Puerta para el escenario "con traslado" presentado en el EIA y la optimización presentada en esta Adenda. Se observa que en el largo plazo ambos efectos son equivalentes, pero la recuperación de los caudales es más rápida en el escenario optimizado.



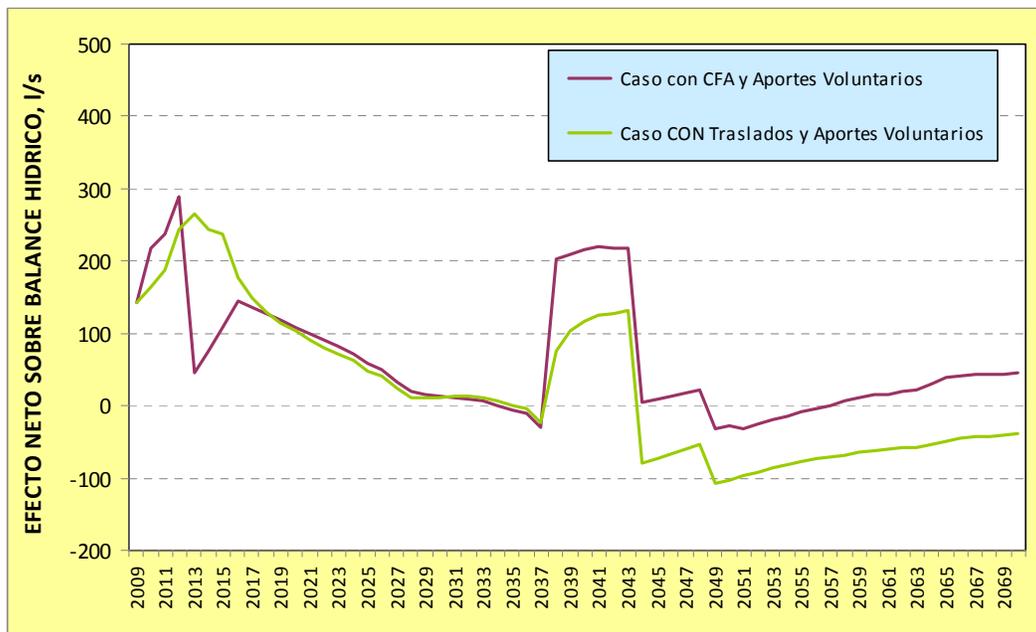
**Figura 17. Comparación Efecto en Caudales en La Puerta.**

La Figura 18 muestra el efecto neto en el balance hídrico del valle de Copiapó producido por el efecto de la combinación de extracciones en el escenario optimizado, el aporte de 100 l/s de agua desalada y las medidas de apoyo voluntario propuestas en el EIA.



**Figura 18. Efecto Neto del Proyecto en el Balance Hídrico del Valle.**

La comparación con el escenario presentado en el EIA es más favorable, ya que incrementa los aportes a la sustentabilidad con medidas que cuentan con un alto grado de certeza y robustez técnica. En la Figura 19 se comparan los resultados netos de ambos escenarios.



**Figura 19. Comparación Efectos Sobre Balance Hídrico.**

En resumen, en el escenario optimizado, las medidas voluntarias de apoyo a la sustentabilidad del valle presentadas en el EIA, se mantienen, se agrega el aporte de 100 l/s en agua desalada a nivel del mar y el retiro de 126 l/s en derechos subterráneos de la demanda de agua sobre el valle, ambos sujetos a la disponibilidad de los caudales indicados en la Tabla 27, con lo que, tal como se observa en la siguiente tabla, MLCC contribuye al balance hídrico del valle con un caudal prácticamente equivalente a su consumo de agua fresca (580 l/s).

**Tabla 28. Resumen del Balance Hídrico con Medidas Voluntarias.**

Medida Voluntaria	Contribución (l/s)
Reemplazo plantaciones en Carrizalillo Grande	40
Canal de bajo flujo en el Embalse Lautaro	12,5
Limpieza de canales de regadío	6,75
Suspensión de la extracción en el Pozo Deliber 1	50
Programa de estimulación de precipitaciones	220
CFA Derechos en Sector 2*	126
<b>Agua desalada a nivel del mar*</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL</b>	<b>555</b>

\* Calculados con base a la disponibilidad de caudales de la Tabla 27. Si éstos aumentan o disminuyen, los caudales asociados a los derechos en Sector 2 y la cantidad de agua desalada a nivel del mar cambiarán.

**2.** En la línea de Bases del proyecto se menciona lo siguiente respecto a la Flora del Proyecto: “El número de especies, relativamente elevado, responde a la alta diversidad de ambientes que por su extensión presenta el área, que abarca desde

formaciones boscosas en la parte más baja hasta vegas altoandinas, que se conectan por un sistema de corredores biológicos dados por las quebradas que descienden hacia el valle” (V.3.2.B). La ocupación de dichas áreas con el proyecto pudiera afectar significativamente la biodiversidad del lugar razón por la cual se solicita al titular que proponga medidas de compensación.

Respuesta:

Efectivamente el elemento mencionado ha sido relevado en la línea de base del EIA. No obstante, debe tenerse en consideración que de las quebradas vinculantes que se mencionan, **sólo una** (La Brea) es ocupada (en su parte baja) por las obras invasivas del proyecto, manteniéndose la conectividad en las otras dos quebradas: La Escarcha por el norte del área y Ramadillas por el sur (esta última es sólo intervenida por un camino). Lo que, en gran medida, asegura la mantención de la conectividad entre pisos altitudinales.

De cualquier forma, también se han contemplado medidas que buscan asegurar la mantención de estas complejidades, entre otras, el programa de mejoramiento y restauración de los matorrales de quebrada, el programa de investigación de la Llareta, y todos los programas de rescate y relocalización presentados.

**3.** En la línea de Bases del proyecto se menciona lo siguiente, para los sectores Ramadillas y La Brea “En esta ecotonía se presentan importantes recursos ecosistémicos, ya que se congregan espacios relativamente importantes como nicho, o bien como hábitat para micro y macro fauna del sector, constituyendo centros de diversidad vegetal” (V.10.4.A). En la Línea Base se menciona la presencia de 41 especies de fauna silvestre en el sector La Brea. El área de la Brea será ocupada por Embalse de lamas La Brea; lo cual, indicaría un impacto significativo sobre la biodiversidad del lugar.

Respuesta:

Sin duda alguna que el impacto señalado se reconoce, de ahí que se han propuesto medidas de mitigación y compensación, como son, por un lado, el rescate y relocalización de la fauna de baja movilidad y, por otro, el plan de manejo de formaciones vegetales singulares contempla todo un programa de manejo y restauración de matorrales de quebrada en el que -particularmente en aquellas formaciones dominadas por *Escallonia angustifolia* y que se encuentran quemadas de mucho tiempo atrás- se contempla el enriquecimiento y la reconstrucción, por medio de plantaciones y siembras, de la estructura natural, de manera de mejorar y recuperar las condiciones de diversidad florística, reconstruyendo el ecotono o interfase ladera quebrada.

4. Si bien se identifican y valorizan los impactos sobre la fauna silvestre; no obstante, no se establecen medidas que mitiguen el impacto sobre el hábitat de las especies, solo se establece un plan de rescate y relocalización de anfibios, reptiles y vizcachas, previo a la construcción de las obras. Es reconocido en el caso de la especie Suri, que una de las principales causas de su disminución poblacional es la construcción de caminos. por lo anteriormente señalado y atendiendo a que el titular ha reconocido el impacto del proyecto en la biodiversidad de la parte alta de la cuenca se solicitan medidas de compensación que se hagan cargo de los efectos del proyecto.

Respuesta:

Las medidas que mitiguen el hábitat de las especies son las siguientes:

1. Vigilancia y control del acceso a las áreas del proyecto a fin de garantizar que las zonas no utilizadas para el desarrollo del mismo mantengan su flora y fauna actuales. Esto es, que no se produzca un deterioro adicional de las áreas aledañas al proyecto.
2. El titular se compromete a generar áreas de protección de flora y fauna en todos aquellos sectores donde se proceda a efectuar la relocalización de especies. Esto es que dichas área no serán utilizadas para futuras expansiones o desarrollos.

5. Se solicita entregar información respecto a las características de la especie, comportamiento y experiencias de captura y relocalización de vizcachas, indicando porcentaje de eficiencia de tal actividad (resultados obtenidos). Además, se indica que la zona de relocalización debe entregarse en la etapa de evaluación, indicando características, poblaciones presentes. Evaluar las poblaciones presentes en los sitios de relocalización y ponderar la adecuación de hábitat y alimentación para mejorar la eficacia de la actividad.

Respuesta:

**Características de la especie (de Cortés A et. al 2002<sup>5</sup>):** *Lagidium viscacia* habita ambientes áridos altoandinos (3.000 a 5.000 m de altitud), donde los recursos tróficos son escasos, fluctuantes y poco predecibles (Marquet et al. 1998<sup>6</sup>). La especie presenta una distribución a lo largo de la cordillera de Los Andes, desde el sur del Perú al centro sur de Chile y de Argentina (Redford & Eisenberg 1992<sup>6</sup>).

<sup>5</sup> Citados en : Cortés A, Rau JR, Miranda E & Jiménez JE (2002) Hábitos alimenticios de *Lagidium viscacia* y *Abrocoma cinerea*: roedores sintópicos em ambientes altoandinos del norte de Chile.

<sup>6</sup> Citados en : Cortés A, Rau JR, Miranda E & Jiménez JE (2002) Hábitos alimenticios de *Lagidium viscacia* y *Abrocoma cinerea*: roedores sintópicos em ambientes altoandinos del norte de Chile.

Estudios de la biología de las vizcachas son escasos, probablemente debido al reducido número poblacional en que se encuentran en la actualidad, causado probablemente por la intensiva caza que fueron objetos en el pasado (Pearson 1948, Mann 1978, Campos 1996<sup>6</sup>), aunque se reconoce como una especie de actividad diurna y crepuscular, de hábitats sociales gregarios, viven en colonias que varían de 2 a cientos de individuos. Al parecer no hiberna, aunque migra hacia zonas de menor altitud bajo condiciones extremas (sus refugios carecen de elementos de aislamiento térmico). Alcanza la madurez sexual entre los 7 y 12 meses de edad. Su época reproductiva se presenta en primavera y varía con la latitud desde octubre a diciembre (Iriarte, 2008<sup>7</sup>).

Descripciones sobre los hábitos alimenticios de *L. viscacia* son extremadamente generales, indicando sólo que es una especie herbívora (Pearson *op cit*, Mann *op cit*). Se ha descrito que *L. viscacia* no bebería agua libre, necesidad que sería cubierta a través del agua contenida en las plantas (Pearson *op cit*, Mann *op cit*). Se ha encontrado que los ítems de alimentos mayormente consumidos por *L. viscacia* fueron las gramíneas *Stipa bomanii* y *Festuca orthophilla*, plantas que presentaron contenidos de agua de 72,4 % (Cortés *et. al* 2002<sup>6</sup>).

En conclusión, *L. viscacia* es un roedor que habita en ambientes áridos altoandinos del norte de Chile, sus hábitos alimentarios son herbívoros, con una baja tendencia a presentar una selección trófica definida, y que coexiste con roedores como *Abrocoma benetti* y *Phyllotis darwini*.

En relación a la existencia de experiencias de captura y relocalización de vizcachas (porcentajes de eficiencia o resultados obtenidos), es apropiado decir que éstas no existen. No se ha podido obtener información oficial acerca de actividades de este tipo tanto en el país como en el extranjero, ya que capturas de ejemplares de esta especie para fines científicos (que es cuando generalmente se capturan ejemplares de fauna silvestre, utilizando metodologías que implican un bajo riesgo para la especie) no han sido desarrolladas.

Sin embargo, a partir del análisis realizado con zoólogos de vasta experiencia (quienes participarán en dicha actividad), se considera ajustar metodologías para otros roedores y se ensayará con nuevas técnicas, con el fin de tener un elevado éxito en las capturas con un bajo riesgo para las poblaciones a relocalizar. Por otra parte, se conocen antecedentes fidedignos respecto a experiencias de captura de vizcachas realizadas por lugareños que a lo largo del tiempo han cazado ejemplares de, atrapándolas vivas, a mano desnuda directamente desde sus madrigueras, incluso manteniéndolas confinadas en sitios habilitados en sus casas donde les surten de

---

<sup>7</sup> IRIARTE A (2008) Mamíferos de Chile. Lynx Edicions. Barcelona, España. 420 pp.

agua y alimento. Estas experiencias podrían apoyar los esfuerzos de captura con trampas.

Con respecto a las zonas de relocalización de vizcachas, se contempla realizarlo en las laderas del río Ramadillas, en el sector entre La Brea y Caserones, conforme se indica en la figura que se presenta en el Anexo 4 de esta Adenda.

Con respecto al tamaño de las poblaciones de vizcachas existentes en el sitio propuesto de relocalización, no se ha podido determinar hasta el momento con precisión, dado que sólo se realizaron registros directos puntuales. Sin embargo, sí se pudo detectar la presencia de evidencias de tipo indirecto, principalmente fecas.

**6. En relación al Fundo Carrizal, se solicita al titular que informe lo siguiente:**

*Se solicita especificar la razón por la cual se considera como pérdida el agua que infiltra en el fundo Carrizal, siendo que ésta infiltra y recarga el acuífero subterráneo, que afloraría en el sector de La Puerta, como se indicó en visita realizada a pozos el 28 de noviembre de 2008.*

*Se solicita cuantificar la evaporación y/o evapotranspiración que se producirá en el lugar, posterior a la ejecución de la labor, desde el espejo de agua de los drenes y el ascenso capilar que pudiera mantener húmedas algunas porciones de terreno, en las cuales igualmente pudiera desarrollarse vegetación que evapotranspira, como pastizales.*

**Respuesta:**

En general, cuando se menciona el término “perdidas” se hace referencia a las producidas por evapotranspiración de cultivos y no tiene relación alguna con las aguas que se infiltran al acuífero. En el caso de las vertientes del sector Carrizal, se tiene que, en la condición actual, estas aguas están siendo utilizadas amparadas en el derecho de que nacen y mueren en el mismo predio. La propuesta considera modificar esta situación de tal forma de que estas aguas no puedan ser utilizadas por particulares debido a que serán transportadas fuera del terreno, hacia el río Pulido.

Con respecto a la solicitud de cuantificar la evaporación y/o evapotranspiración que se producirá en el lugar, posterior a la ejecución de la labor. El diseño de las obras de transporte de las aguas de las vertientes del fundo carrizal considera la minimización de posibles pérdidas de agua debidas a evaporación y/o evapotranspiración, posicionando el dren a una profundidad que se estima entre 4 a 6 metros.

**7. El titular manifiesta que la Junta de Vigilancia realiza la limpieza de 1/3 de los canales cada año; por lo cual, como medida voluntaria propone entregar los fondos**

para que se efectúe la limpieza de los canales todos los años. El titular cuantifica esta medida, multiplicando el largo de canales no revestidos con losetas por el ancho de la labor, descontando la labor que realiza anualmente la Junta de Vigilancia, concluyendo que la acción realizada permite recuperar 13,5 l/seg, que se perderían por evapotranspiración. Al respecto, se solicita al titular que considere lo siguiente:

Se estima que después de eliminar la vegetación asociada a los canales, la evaporación desde el área donde se eliminó la vegetación, humedecida como consecuencia del ascenso capilar no es igual a cero, razón por la cual deberá considerar las pérdidas que se producirán por evaporación y evapotranspiración.

Se estima que la vegetación asociada al canal volverá a salir y a evapotranspirar hasta la siguiente limpieza del canal, razón por la cual se deberá considerar estas pérdidas en el cálculo real del aporte de la medida a la cuenca.

Respuesta:

Durante el inicio del proceso de implementación de esta medida, se estudiará esta situación. Sin perjuicio de lo anterior, la estimación del aporte de esta medida (ver respuesta N°1 de la sección 7 de esta Adenda) ha sido corregida a un valor de 6,75 l/s considerando un factor proporcional de crecimiento vegetal.

**8.** Se informa al titular que no se comparte lo señalado en cuanto a considerar nula la evaporación desde el canal de bajo flujo en el tranque Lautaro, razón por la cual se requiere que se modifique la cuantificación de las pérdidas por evaporación y consecuentemente el aporte de la medida en virtud de una disminución de la evaporación desde el tranque.

Respuesta:

Se estima que el canal de bajo flujo tendrá una longitud aproximada de 1 km. La capacidad de porteo asociada al canal debe satisfacer la demanda de riego aguas abajo del embalse, es decir, 1.6 m<sup>3</sup>/s aproximadamente (Anexo VII-5 del EIA). Suponiendo una sección trapezoidal para el canal, con área basal superior 2 m, área basal inferior 1 m, altura 1 m y una pendiente de fondo aproximada 0.01%, se tiene una capacidad de porteo de 1.6 m<sup>3</sup>/s con una revancha 0.25 m, lo cual satisface los requerimientos del canal de bajo flujo. Bajo este escenario se tiene que la superficie de agua asociada al canal se obtiene multiplicando el largo del canal por el ancho de la sección de escurrimiento, que en este caso es de 1.66 m, con esto se tiene que la superficie en la cual se desarrolla evaporación es de aproximadamente 1660 m<sup>2</sup>. Al multiplicar la superficie de agua del canal por la tasa de evaporación de tanque anual asociada a la estación Embalse Lautaro, obtenida del "Balance Hídrico de Chile", DGA, 1987. de 3190 mm/año se obtiene una evaporación desde el canal de 5295

m<sup>3</sup>/año equivalentes a 0.017 l/s. El cálculo supone que el agua en el canal se encuentra sin movimiento, por lo que en la situación real la evaporación es mucho menor. Para el nivel de precisión de las estimaciones, los 0,017 l/s de pérdidas por evaporación no son significativos.

**9.** *El titular menciona como medida voluntaria la relocalización de una parte de la vega de Patosía que se ubica en la quebrada Caserones. Sin duda esta medida no debe considerarse como medida voluntaria ya que es un impacto alto en la vegetación, tal como lo reconoce el titular y pese a no estar constituida por especies en alguna categoría de conservación, este tipo de ecosistemas es un recurso escaso y áreas de alta biodiversidad.*

*Lo expuesto anteriormente implica que el titular debe especificar los siguientes antecedentes para la compensación del impacto en humedales:*

- *Definir la superficie realmente impactada.*
- *Descripción detallada de las características bióticas y abióticas de los humedales impactados.*
- *Especificar el alcance de la mitigación (superficie e indicadores de éxito de la medida).*
- *Definir el manejo de dicho plan y especificar el área en el que será trasladado.*
- *Especificar indicadores de éxito de la medida, en lo que respecta al traslado propiamente tal como en su manejo.*
- *Evitar la artificialización en riego.*

**Respuesta:**

La unidad de vega a ser intervenida y trasladada ocupa una superficie de 3,92 hectáreas, lo que corresponde al 13% de la superficie de este tipo de formaciones en el área del proyecto (Tabla V-22 del EIA).

Este porcentaje resulta todavía más reducido si se contrasta con formaciones similares a escalas geográficas mayores. Así y de acuerdo a la información del Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile<sup>8</sup>, la superficie de esta vega corresponde al 0,05% de los humedales de la región; 0,17% de los humedales de la provincia de Copiapó y 0,38% de la superficie de estas formaciones en la Comuna.

Lamentablemente, la información del catastro no segrega las formaciones de humedales en diferentes tipos. Sin embargo, y en forma referencial, se puede segregar por un criterio de altitud. Así, y de acuerdo al mencionado estudio, en la provincia de Copiapó la superficie de humedales por sobre 2.400 m.s.n.m. es de

<sup>8</sup> CONAF – CONAMA – BIRF. 1999. Catastro y Evaluación de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile. Informe Primera a Cuarta Región. 234 p.

3.105,6 ha. La superficie de la vega de Caserones corresponde a 0,13% de dicha superficie. De ahí que se clasifique el impacto como no relevante.

Más allá de lo anteriormente expuesto, el titular considera que –aun cuando de baja representatividad– la vega de Caserones constituye un sistema local de cierto valor, por lo que se ha propuesto un plan de manejo de relocalización de la misma. La descripción de dicho plan, así como la caracterización física y biótica de la vega se presentan en el Anexo 5 de esta Adenda.

**10. El titular deberá entregar información detallada de las áreas de compensación (línea base) y un manual de procedimientos detallado de todas las labores que efectuará con cronograma (Anexo VII-1 Plan de Manejo de Flora y Vegetación).**

Respuesta:

La información solicitada se detalla en el Anexo 6 de esta Adenda.

**11. El titular debe entregar razón de compensación de especies vegetales a plantar (Anexo VII-1 Plan de Manejo de Flora y Vegetación).**

Respuesta:

Las medidas propuestas contemplan una razón de compensación de aproximadamente 160% de la intervención de Algarrobo y Chañar, lo que se realizará mediante la plantación de una superficie igual a la cortada en el caso de los bosques (en cumplimiento de lo estipulado en la legislación) y, adicionalmente, mediante la plantación en una razón de 10:1 para el caso de individuos de Algarrobo y Chañar aislados (fuera de bosque).

Para el caso de especies arbustivas se considera también una relación de 10:1.

Para el caso de *Maihueiopsis glomerata*, se plantea el rescate de, al menos, un 60% de la población afectada.

**12. Respecto a Planes de Manejo de Formaciones Vegetales Singulares (Anexo VII-1, Punto 3), se solicita entregar un plan detallado de compensación (área de compensación, caracterización, metodología y cronograma).**

Respuesta:

El plan detallado, incluyendo la cartografía correspondiente se presenta en el Anexo 6 de esta Adenda.

**13.** Se solicita al titular indicar el número, ubicación de los pozos, características técnicas de los drenes que pretende construir como medida de mitigación de ingeniería señalada en el punto VII.2.

Respuesta:

Ver respuesta N° 15 de la sección 7 y Anexos 23, 24 y 42 de la presente Adenda.

**14.** En relación a lo señalado por el titular en el Anexo VII – 1 Plan de Manejo de Flora y Vegetación es posible señalar en lo relativo al convenio con CONAF, propuesto en el punto 2.2.4., para la producción de plantas, se estima que no es pertinente debido al rol fiscalizador que debe mantener la institución con respecto al proyecto mismo. Sin embargo, se sugiere al titular considerar la posibilidad de establecer dicho convenio con la comunidad adyacente al proyecto, para lo cual CONAF estaría dispuesto a prestar asistencia técnica y capacitación, bajo el modelo de un sistema de gestión de Responsabilidad Social Empresarial (RSE), de manera de generar una alternativa de conservación ex situ.

De lo contrario, la empresa deberá adquirir ejemplares en viveros locales, con el propósito de minimizar la contaminación genética en **Prosopis sp** y **Geoffroea decorticans** del área del proyecto, en el caso que se busquen proveedores en otras regiones.

Respuesta:

El titular acoge lo señalado e indica que explorará la conformación de una Mesa de Trabajo integrada por la comunidad del área de influencia directa del proyecto y MLCC, destinada al establecimiento de un convenio entre la comunidad y MLCC, con el propósito de instalar un vivero forestal, financiado, entre otras vías, mediante el aporte de MLCC, y que cuente con la asistencia técnica y capacitación de CONAF. El propósito de este vivero será la producción de plantas de acuerdo al Plan de Manejo de Flora y Vegetación señalado en el EIA.

**15.** Se solicita que la medida N°11 de ingeniería para reducir filtraciones sean acompañadas de los proyectos de detalle correspondientes, donde se indique efectividad de las mismas en el control de filtraciones.

Respuesta:

Ver detalle de la medida de control de filtraciones en Anexos 24 y 28 de la presente Adenda.

**16.** *En cuanto a una de las medidas que se pretende realizar para equilibrar el consumo de agua del proyecto, con la disminución de evapotranspiración de agua arriba del sector de la Puerta, está el de cambiar los cultivos de alfalfa en fundo Carrizalillo por siembra de especies nativas de chañares y algarrobos. Se solicita aclarar la razón por la que se considera como pérdida de agua, debido a que ésta infiltra en el terreno como consecuencia de una baja eficiencia del riego y recarga el acuífero subterráneo, que asciende a la superficie, aguas abajo de dicha área, al menos en el sector de La Puerta, como se indicó en visita realizada a pozos el 28 de noviembre de 2008.*

Respuesta:

Ver respuesta N° 6 de la sección 7 de la presente Adenda.

**17.** *Si bien en la matriz de identificación de impactos ambientales en la etapa de operación del proyecto al margen de los impactos en el área de influencia directa, existen también en las áreas indirectas, como es la ciudad de Copiapó, más aún cuando se considera que sólo el 20% de los trabajadores será de la región, 300 personas de 2.500, contando la ampliación de la planta concentradora, sin considerar los contratistas.*

*En este sentido es importante, que el proyecto considere el impacto en la ciudad de Copiapó en términos de aumento de demanda de suelo urbano y en el mejoramiento de los equipamientos urbanos producto del aumento demográfico producido por el proyecto.*

Respuesta:

Ver respuesta N° 31 de la sección 6 de la presente Adenda.

**18.** *Se solicita al titular que comprometa y efectuar el mejoramiento y mantención de la Ruta C – 535, previo al desarrollo de cualquier acción u obra del presente proyecto.*

Respuesta:

El titular indica que se firmará un convenio con la Dirección de Vialidad a fin de establecer y coordinar las obras a ejecutar y el financiamiento disponible para la mejora y la reparación de la ruta C-535, especificando acciones y plazos concretos.

Por otra parte, anticipadamente y en forma voluntaria, desde 2007 MLCC ha conformado mesas de trabajo con la comunidad organizada y autoridades de la comuna de Tierra Amarilla, a fin de conocer las inquietudes de sus habitantes respecto de los puntos críticos de la ruta y las mejoras que son percibidas como más necesarias. Producto de dicha relación MLCC incluyó en el EIA de su proyecto

Caserones diversas medidas de refuerzo en la seguridad vial, tanto en la localidad de Los Loros como en otros puntos de la ruta (ver Capítulo VII), poniendo especial atención en aquellos aspectos críticos identificados junto a la comunidad. Estas medidas son complementadas en el Estudio de Impacto Vial revisado, que se presenta en el Anexo 17 de la presente Adenda.

**19.** *Con respecto a las Medidas de Aporte Voluntario a la Sustentabilidad Hídrica del Valle, en lo relativo a la canalización de vertientes, se estima que esta medida podría generar la pérdida total o parcial de las especies que habitan el área comprometida, razón por lo cual se solicita que se identifiquen las especies vegetales presentes en el área de Carrizalillo y que se analice si las especies se encuentra representadas en otros sectores del valle y la importancia relativa de la pérdida de los ejemplares presentes debido a la canalización de vertientes.*

Respuesta:

En el Anexo 7 de esta Adenda, se presenta la caracterización de la flora y vegetación del predio Carrizalillo Grande.

Como puede observarse, en los límites del predio existen algunas pequeñas formaciones de vegas. Estas deben su existencia a la irrigación superficial de las aguas del río Pulido, por lo que, la canalización de las vertientes, que en la actualidad funcionan como aguas de riego de cultivos, no tendrá efecto sobre la estructura y composición de las vegas.

**20.** *Respecto del emplazamiento y operación del botadero de lastre para el proyecto, el titular deberá contemplar un adecuado manejo de aguas lluvias y nieves, tanto las que entren en contacto con la superficie del botadero como las que precipiten en sus alrededores, las cuales no podrán entrar en contacto. Para las aguas que entren en contacto, el titular deberá contar con el correspondiente tratamiento previo a su descarga al cauce natural.*

Respuesta:

Ver respuesta a la Observación N° 2 de la sección 1 de la presente Adenda.

**21.** *Se solicita al titular que señale cuáles serán las medidas y/o sistemas de control que contemplará para evitar derrames y/o fugas en las líneas de ácido sulfúrico, aparte de las ya mencionadas en la descripción del proyecto.*

*Adicionalmente, se le solicita que incorpore un plan de contingencia frente a eventuales accidentes asociados a vertidos de sustancias peligrosas utilizados dentro de las operaciones que se desarrollarán en el área de procesos, y que pudieran entrar en contacto con escurrimientos superficiales y/ subterráneos presentes.*

Respuesta:

Se presentaron los siguientes planes de contingencia para eventos de este tipo, en el capítulo 7 del EIA: :

- Plan de Contingencias y Control de Accidentes ante Emanaciones y Derrames de Productos Químicos (sección VII.8.3).
- Plan de Contingencia en Caso de Infiltración con Aguas Ácidas (sección VII.8.6).

Respecto a los sistemas de control para evitar derrames y/o fugas en las líneas de ácido sulfúrico, en el capítulo 7 del EIA se presentó el capítulo denominado “Riesgo de Contaminación de Suelos por Vertimientos (sección VII.7)”.

Las medidas y/o sistemas de control que se contemplan para evitar derrames y/o fugas en las líneas de ácido sulfúrico, que complementan lo señalado en el EIA, se detallan a continuación:

- El trazado de las líneas de ácido sulfúrico, entre las distintas áreas y sub-áreas, se realizará siempre con soportes metálicos sobre hormigón. Este trazado contará con canaletas y/o camisas de conducción hacia los estanques colectores de derrames.
- Se privilegiará el uso de canaletas y/o de camisas que permitan contener 1,1 veces el volumen de ácido sulfúrico que está contenido en la línea. Ésta, para realizar un adecuado drenado, tendrá una pendiente tal que permita el escurrimiento de este líquido a estanques colectores de derrames. El material de esta protección, deberá ser impermeable, de tal forma que impida el contacto del ácido sulfúrico con el agua.
- Se dispondrá de suficientes estanques colectores de derrames que permitan la contención del ácido sulfúrico en los tramos involucrados. Estos estanques tendrán cubiertas de protección de un material resistente a este ácido. Los estanques podrán ser retirados y su contenido devuelto, en forma segura, al sistema de almacenamiento de ácido sulfúrico.
- Se prohibirá el tránsito de personas y/o vehículos sobre cañerías de ácido sulfúrico. En caso de no ser posible, se deberá proteger la cañería en el paso de ésta, y se deberá señalar en todo el trayecto de la línea con el siguiente texto: “PELIGRO - CAÑERÍAS DE TRANSPORTE DE ACIDO SULFÚRICO”. Los letreros deberán tener una dimensión de 60 x 100 cm, de acuerdo a lo establecido en la Norma Chilena NCh 2136, Of. 89. En su parte inferior llevará una flecha de color blanco indicando la dirección del flujo.

Además, los estanques de recepción y almacenamiento de ácido sulfúrico se han emplazado muy cerca de la piscina de refino, principal consumo del proceso de

lixiviación para el ajuste de la acidez del refino. Los estanques están rodeados de un pretil impermeable cuya capacidad supera la capacidad de almacenamiento del estanque.

**22.** Se solicita al titular detallar el sistema de detección de fugas que menciona en el numeral II.2.2.C

Respuesta:

En el numeral II.2.2C se menciona un sistema de detección de fugas que forma parte de la piscina de colección del sistema de drenaje del depósito de arenas.

La piscina señalada cuenta con una doble membrana impermeable. Si la membrana primaria se infiltrara, las aguas fluirán entre ambas membranas hasta una cámara de control, desde donde serán recirculadas. Un mayor detalle de este diseño se presenta a continuación:

- Sistema impermeabilizante: geomembrana e = 2mm (1ra barrera)
- geonet e = 5 mm (detección de posibles filtraciones)
- geomembrana e = 1,5 mm (2da barrera)
- geotextil (evitar punzonamiento de geomembrana).
- Se considera una cámara de detección de filtraciones de las membranas y sub drenes perimetrales de la piscina, además de un vertedero de emergencia.

Se debe destacar además que el volumen de almacenamiento se calcula considerando una operación del tipo eventual (imposibilidad de operar la(s) bomba(s) de la sentina de recolección de filtraciones dado un corte energético por un período de tiempo igual a 24 horas), es decir, la operación de esta piscina no es normal, siendo su utilización destinada a manejar eventos extraordinarios.

**23.** Se solicita al titular que señale el número de piscinas que serán dispuestas para almacenar las filtraciones que se produzcan en el sector de depósitos de arenas. Además, se requiere que el titular indique cual será la regla de operación de estas piscinas.

Respuesta:

Se proyectó una piscina de almacenamiento de excedentes de agua de drenaje. Para mayor detalle del diseño de esta piscina y sus características, ver respuesta N° 1 de la sección 1 de esta Adenda.

**24.** Se solicita al titular que indique con qué tipo de cobertura impermeabilizante contará el suelo natural en donde se instalará el depósito de arenas.

Respuesta:

El diseño del depósito de arenas no considera una cobertura impermeabilizante del suelo natural. El sistema de drenaje que contempla el diseño constituirá una red de flujo preferencial que conducirá el contenido de humedad excedente hacia la sentina de recuperación de agua. Aquella componente que no sea captada por el sistema de drenaje y se infiltre en el subsuelo será interceptada por la zanja cortafuga y reimpulsada a la planta.

**25.** *Se solicita al titular que indique cuál será la capacidad de porteo que tendrán los drenes instalados para efectuar la recuperación de agua del depósito de arenas. Además, se solicita además que indique en cuánto se ha estimado la recuperación de agua desde el depósito de arenas a lo largo de la vida útil del proyecto.*

*Por otra parte, se solicita que se estime la cantidad de agua que será aportada a esta obra por precipitaciones y nieves que se depositen sobre el área máxima que cubrirá dicho depósito.*

Respuesta:

Para la capacidad de porteo de drenes y para estimación de la cantidad de agua que será aportada a esta obra por precipitaciones y nieves que se depositen sobre el área máxima que cubrirá dicho depósito, ver Anexo 24 de esta Adenda.

Por otra parte, el caudal que se ha proyectado recuperar desde el depósito de arenas es de 206 l/s como promedio anual.

**26.** *Se solicita al titular que indique cuál es la profundidad de la zanja cortafuga y las inyecciones de lechada de cemento contemplada aguas abajo del pie del muro del depósito de arenas, considerando que ello debe asegurar de manera absoluta eventuales escurrimientos superficiales y/o subterráneos. No obstante lo anterior, se le solicita que entregue un detalle de todo el sistema de control de filtraciones que implementará en la raíz del depósito de arenas.*

Respuesta:

Ver Anexo 28 de esta Adenda.

**27.** *Se solicita al titular que indique en detalle cuál será el manejo de las aguas lluvias y nieves que se depositen sobre el depósito de arenas, así como también, señale en forma específica, el manejo que se le dará a las precipitaciones que escurran en el borde de emplazamiento de la obra en cuestión, y a la nieve que se deposite sobre ella.*

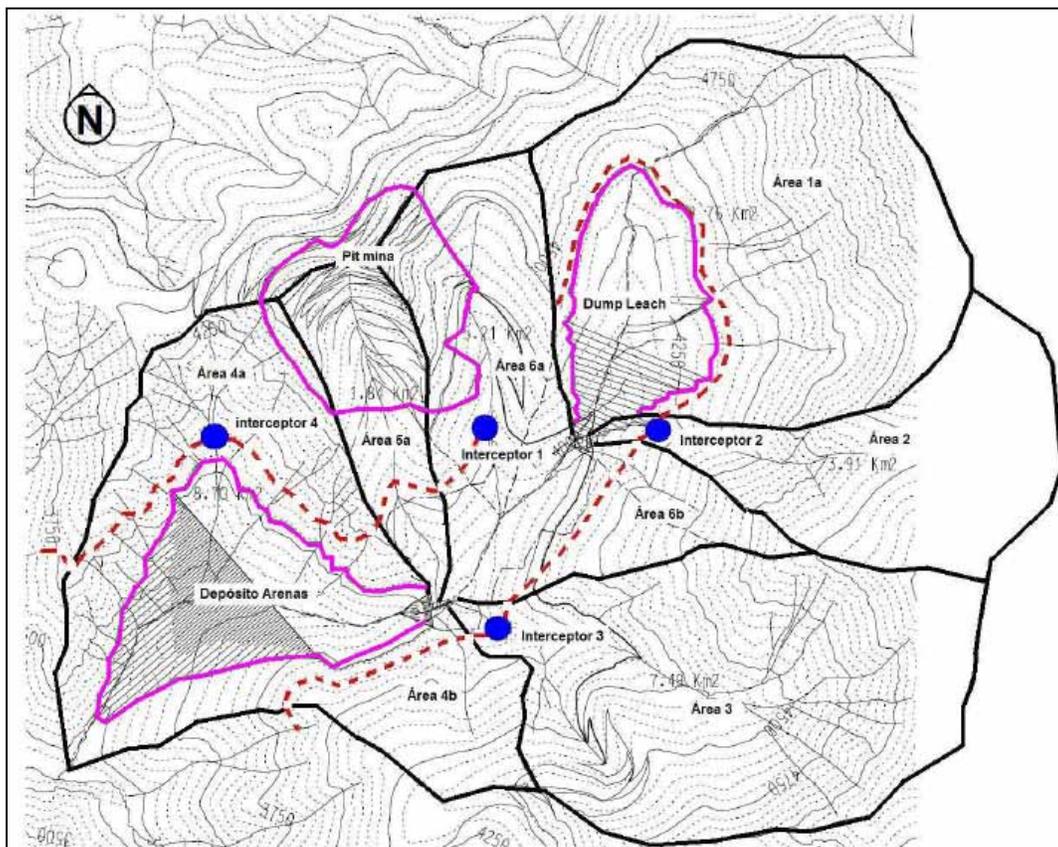
Respuesta:

Respecto del manejo de aguas generadas por la fusión de nieve precipitada directamente sobre el depósito de arenas y las que escurran en el borde de emplazamiento de la obra, ver respuesta N° 9.d de la sección 1 de esta Adenda.

**28.** Se solicita al titular que indique en detalle cuál será el manejo de las aguas lluvias que se depositen sobre el depósito de lixiviación, así como también de las precipitaciones que escurran en el borde de emplazamiento de la obra en cuestión. Asimismo, deberá hacerse cargo de la nieve que caiga, tanto sobre la superficie ocupada por las pilas, como la que se deposite en sus bordes.

Respuesta:

Las aguas lluvia o producto del derretimiento de nieve que se ubiquen fuera del perímetro del sistema de desvío de aguas lluvia serán captadas por el mismo y transportadas por un sistema de interceptores y tuberías, como se muestra en la siguiente figura.



**Figura 20. Obras de Desvío de Aguas en la Quebrada Caserones.**

El área 1a que se muestra en la figura anterior corresponde al sector donde estará ubicado el depósito de lixiviación.

El sistema de desvíos de aguas superficiales, fue estimado para la crecida máxima probable de deshielo. El caudal utilizado para los cálculos fue de 0,68 m<sup>3</sup>/s. Estas captaciones están conectadas a una tubería de 500 y 630 mm que las conduce hacia el sector de aguas abajo del depósito. Para mayor detalle, ver Anexo 58 (PAS 106 Desvío de Aguas Caserones)

Las aguas lluvia (o nieve) que caigan sobre el depósito de lixiviación se incorporarán al proceso de lixiviación. La cantidad de agua que se deposita sobre esta área se estima en 23,1 l/s y la evaporación en 14,2 l/s por lo que el efecto neto es de 8,9 l/s, como promedio anual.

**29.** *Se solicita al titular que deberá implementar para la operación de los depósitos de lixiviación puntos de monitoreos de calidad de aguas subterráneas, aguas abajo de las pilas, de manera de detectar posibles infiltraciones hacia aguas abajo que pudieran entrar en contacto con aguas no intervenidas. Lo indicado, tendrá que ser parte de un Plan de Monitoreo Sistemático, previamente aprobado por la Dirección General de Aguas.*

Respuesta:

Ver Anexo 51 de esta Adenda.

**30.** *El titular señala que existirá un sistema de subdrenes con el objetivo de captar y conducir las aguas subterráneas presentes en el sector bajo el depósito de lixiviación y que estas serán enviadas al sistema de manejo de aguas lluvias y a la piscina de refino. Respecto de ello, se solicita al titular que aclare cuál será el destino de estas aguas colectadas.*

Respuesta:

Se aclara que, tal como se señala en la sección II.3.13, el depósito de lixiviación contará con un sistema de subdrenes que estará instalado bajo la membrana de HDPE de forma de captar y drenar las aguas subterráneas presentes bajo el depósito (aproximadamente 10 l/s) hacia una pileta revestida donde permanecerá un mínimo de 24 horas. La calidad de esta agua será continuamente monitoreada en dicha pileta para verificar que no se altere su calidad histórica, en cuyo caso será enviada al sistema de manejo de aguas lluvia del Área Procesos (ver sección II.2.3.D del EIA). Si se detectara una alteración en la calidad histórica del agua, ésta será enviada a la piscina de refino y desde allí recirculada al proceso.

**31.** *Se solicita al titular que indique cuál será el sistema de detección de filtraciones con que contará para la operación del lamaducto, y especifique, qué tipo de impermeabilización dispondrá para dicha tubería.*

Respuesta:

Ver respuesta N° 3 de la sección 1 de esta Adenda, en relación a optimización del lamaducto.

Habrán sensores de nivel en todo el trazado del lamaducto, aproximadamente uno por kilómetro de trazado. De esta manera, se monitoreará la altura de escurrimiento; cualquier variación inesperada puede indicar un eventual derrame. El diseño propone instalar cámaras en los cajones del lamaducto (cajones de entrada y salida del túnel y en los cajones de los rápidos).

El trazado optimizado considera que un eventual derrame quedará dentro de las subcuencas controladas por los sistemas de drenaje y de control de filtraciones de caserones Bajo y de La Brea. Los eventuales derrames no alcanzarán, de ninguna manera, el río Ramadillas.

**32.** *Se solicita al titular que aclara detalladamente las capacidades de almacenamiento de las piscinas de recuperación de filtraciones del depósito de lamas, considerando además el modo de operación respecto de los tiempos de uso y no uso del sistema de bombeo de pozos.*

*Lo presentado por el titular en el numeral relacionado con la recuperación y recirculación de las aguas es vago y no permite entender ni dimensionar las obras propuestas para el manejo de las aguas, lo que si es claro que el proyecto se ha conceptualizado como un embalse de cero vertimiento.*

Respuesta:

Para la piscina de almacenamiento de excedentes de filtraciones de La Brea, ver Anexo 25 de esta Adenda.

**33.** *En relación al embalse de lamas espesadas, se solicita al titular que indique qué tipo de cobertura impermeabilizante se tiene contemplada para el área de superficie natural inmediatamente aguas arriba del muro de partida.*

Respuesta:

El diseño del depósito de lamas no considera una cobertura impermeabilizante del suelo natural, excepto en el sector en que la laguna se entre en contacto con el terreno natural, donde se instalará una geomembrana de HDPE de 1,5 mm de espesor. El sistema de drenaje que contempla el diseño constituirá una red de flujo preferencial que conducirá el contenido de humedad excedente hacia la sentina de recuperación de agua. Aquella componente que no sea captada por el sistema de drenaje y se infiltre en el subsuelo será interceptada por la zanja cortafuga y reimpulsada a la planta.

**34.** Se solicita al titular que indique en detalle cuál será el manejo de las aguas lluvias que se depositen sobre el embalse de lamas, así como también de las precipitaciones que escurran en el borde de emplazamiento de la obra en cuestión. Se le solicita lo mismo, para el caso de la nieve depositada.

Respuesta:

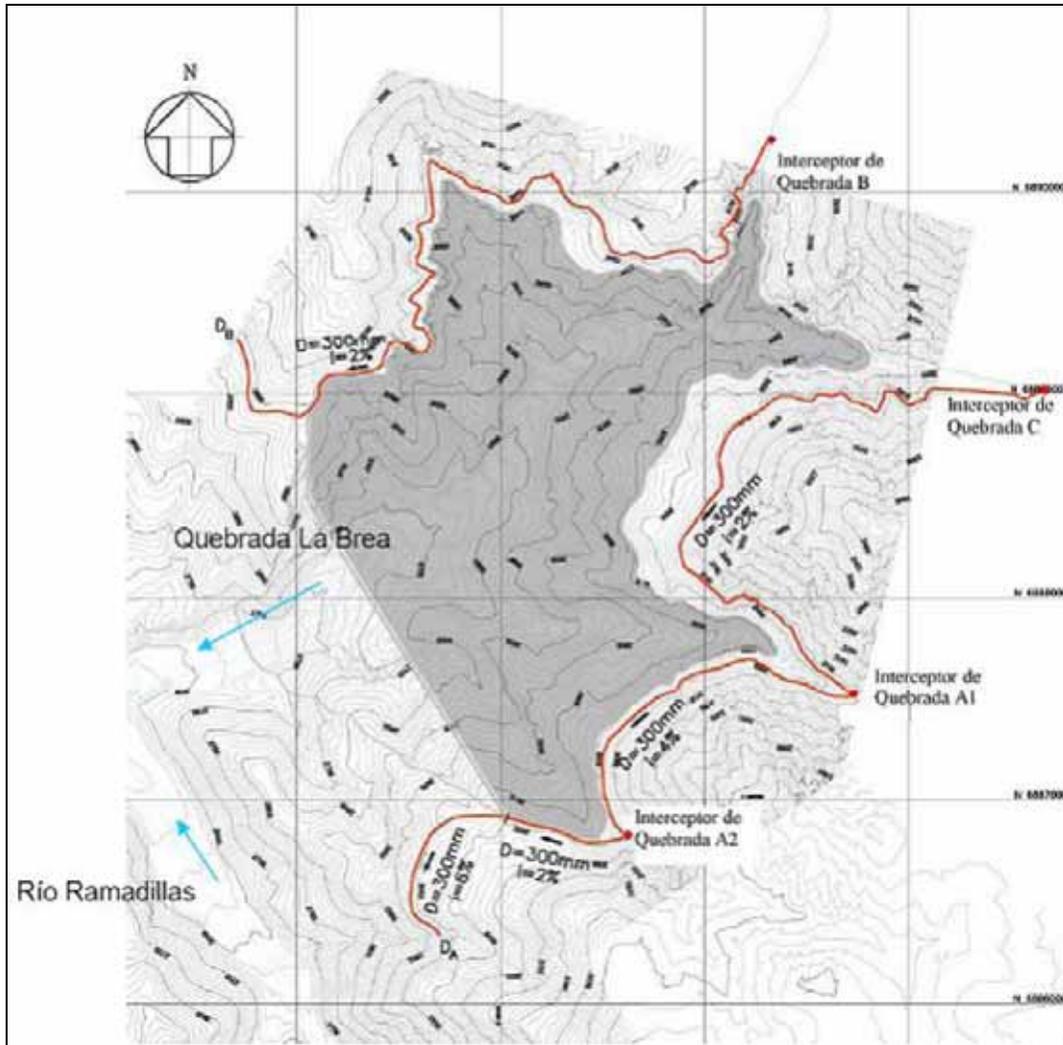
Las aguas lluvia o producto del derretimiento de nieve ubicada fuera del perímetro del sistema de desvío de aguas, serán captadas por el mismo sistema. El sistema de desvío de aguas consiste en bocatomas de alta montaña emplazadas en las quebradas principales, dos de ellas ubicadas en el sector de la cola del depósito y otras dos que captan las aguas provenientes de las cuencas ubicadas en el sector sureste del depósito. Estas captaciones están conectadas a una tubería de 300 mm que las conduce hacia el sector de aguas abajo del depósito. En la ladera Noroeste, se dispone otra tubería que intercepta las aguas provenientes de la ladera y las desvía hacia aguas abajo del depósito. Ambas conducciones entregan las aguas hacia el río Ramadillas, mediante obras de descarga y disipadoras de energía.

De esta manera, el sistema consta de:

1. Cuatro bocatomas ubicadas en las principales quebradas afluentes al embalse.
2. Tuberías por el contorno del embalse que conducen las aguas captadas en las bocatomas.

Las obras se diseñan para un caudal con periodo de retorno de 20 años y se verifican para un caudal con periodo de retorno de 50 años. En caso de ocurrir una crecida con periodo de retorno mayor a 50 años, ésta verterá sobre los interceptores de quebradas y se almacenará en la cubeta del depósito.

A continuación, la siguiente figura muestra el trazado de las tuberías.



**Figura 21. Trazado de Tuberías del Desvío de Aguas en La Brea.**

Para mayor detalle, ver Anexo 59 de esta Adenda (PAS 106 Desvío de Aguas La Brea).

La construcción de estas obras significa que el cauce natural es desviado aguas arriba y reemplazado por el sistema de desvíos de aguas. En consecuencia, las aguas lluvia (o nieve) que caigan sobre el embalse de lamas se adicionarán a las aguas recuperadas de los relaves e incorporadas, por lo tanto, al proceso de concentración. La cantidad de agua que se deposita sobre esta área se estima en 18,2 l/s y la evaporación en 15,7 l/s por lo que el efecto neto es de 2,5 l/s.

**35.** Respecto de la cortina de inyecciones que se contempla aguas abajo del depósito de lamas, se solicita al titular que indique a qué profundidad se encuentra la roca basal desde el fondo de dicha cortina.

Respuesta:

Ver Anexo 27 de esta Adenda.

**36.** En relación al porcentaje de recuperación de las aguas desde el depósito de lamas, se solicita al titular que indique en cuánto se ha estimado el caudal de recuperación a partir del funcionamiento de ésta obra durante la vida útil del proyecto, considerando en ello también las precipitaciones que se depositen en los eventos de lluvia que ocurran en el sector, indicando además el área máxima que cubrirá tal depósito. Asimismo, deberá considerar el aporte nival existente.

Respuesta:

Tal como se indica en la respuesta a la Observación N° 17, desde el depósito de lamas y/o espesadores en La Brea se pueden recuperar aproximadamente 97 l/s. La recuperación de agua del caudal mencionado, dependerá de las condiciones de operación de la planta, recuperando en unas ocasiones el agua desde los espesadores y en otras ocasiones recuperando el agua desde el depósito de lamas. Se ha estimado que el aporte neto de las precipitaciones (agua caída menos evaporación) es de 2,5 l/s.

**37.** Respecto de la recuperación de agua en los espesadores a partir del año 5 de vida útil del proyecto, se solicita al titular que indique cuál será el caudal de recuperación de agua para los procesos que se tendrá a partir de ésta modificación en la operación.

Respuesta:

Ver respuesta anterior.

**38.** El titular menciona que las obras de conducción de aguas lluvias que implementará para el depósito de lamas se diseñan para un caudal con periodo de retorno de 20 años y se verifican para un caudal con periodo de retorno de 50 años. Al respecto, se solicita al titular que proporcione la base de cálculo referida a la condición indicada precedentemente.

Respuesta:

Ver Anexos 32 y 37 de esta Adenda.

**39.** El titular señala que el periodo de retorno de diseño del sistema de manejo de aguas lluvias corresponde a 20 años, y que los cálculos se verifican para 50 años, sin

embargo, en el numeral II.2.2.D se indica que estas han sido diseñadas para la crecida máxima probable de deshielo. Al respecto, se solicita al titular aclarar esta discrepancia. Además, el titular no ha indicado cuál es la información y metodología utilizadas para la determinación de los caudales asociados a los periodos de retorno mencionados.

Respuesta:

El sistema de manejo de aguas lluvias considera dos subsistemas. El primero considera el desvío de las aguas de las quebradas principales afluentes, con un caudal de diseño igual al caudal máximo probable, que en este caso fue tomado por la crecida máxima probable de deshielo. Este sistema corresponde al que se proyecta en el área de la quebrada Caserones (Depósito de Lixiviación, Plantas y Depósito de Arenas). Ver detalles en Anexo 31 de esta Adenda.

El segundo subsistema corresponde al desvío de aguas de las laderas y quebradas menores (ver Anexo 32 de esta Adenda), que emplean un criterio de diseño para caudales asociados a un período de retorno de 20 años y verificación de las obras para caudales asociados a un período de retorno de 50 años

**40.** Se solicita al titular que indique y proporcione los respectivos antecedentes técnico - experimentales que acrediten el valor de cuantificación relacionado con el aporte al sistema hídrico de la cuenca del río Copiapó de la medida voluntaria propuesta por el titular denominada "Disminución de la Evapotranspiración Aguas Arriba de la Estación La Puerta", y que según lo indicado, correspondería a un valor de 40 l/s. Asimismo, se solicita al titular que aclare si dicho valor es aportado al río Pulido en cercanía a las especies relocalizadas, o bien corresponde al caudal cuantificado que se tendría en el sector La Puerta.

Respecto de lo anterior, éste Servicio señala que no es coherente lo planteado por el titular el considerar un horizonte de 75 años para el cálculo volumétrico del aporte de la medida indicada, si el proyecto tiene una duración solo de casi un tercio de ese valor (26 años).

Respuesta:

Tal como se menciona en el punto en el Anexo VII-5 punto 2 del EIA, en la actualidad, el riego en este sector se realiza mediante riego tendido, utilizando las aguas que afloran en esta zona. En base a los antecedentes disponibles, entre los cuales es posible mencionar el informe elaborado por el DICTUC para la DGA en Junio de 2007 "Evaluación de la explotación máxima sustentable del acuífero Huasco" se considera que la eficiencia de este tipo de riego es del orden del 40%. La evapotranspiración real se determina de la multiplicación de las tasas de evaporación potencial y de los coeficientes de cultivo. Estos valores fueron obtenidos del informe DGA-IPLA 1994. De

acuerdo a los cálculos presentados en el Anexo VII-5 punto 2 del EIA, la vegetación presente en el fundo carrizal tendría un consumo de agua por evapotranspiración estimado en 1.408.069 m<sup>3</sup>/año equivalentes a 44 l/s, los cuales se han establecido en 40 l/s para efectos de cálculo. Los 40 l/s se consideran como un aporte al río Pulido en la cercanía a las especies realizada.

Respecto al horizonte considerado, la medida propuesta, construcción de drenes que canalizan el agua hacia el Río Pulido, constituye una modificación permanente de la situación de derecho de estas aguas ya que se transforman en un afluente del río Pulido ya que dejan de nacer y morir en el predio.

Para el análisis de los efectos que tienen las medidas de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle propuestas, es necesario considerar un horizonte de modelación que permita evaluar efectos a largo plazo. Los 75 años se establecieron como un plazo conservador para efectos de la modelación.

**41.** *En relación a la construcción de un canal perimetral de bajo flujo en el embalse Lautaro, se solicita al titular que presente los antecedentes técnicos dentro de la presente evaluación, dado que muy probablemente se generen impactos a su materialización, que debe ser abordados en este proceso. Así también, el titular deberá indicar cuál será el destino del agua que este canal capte, indicando todas las consideraciones de la captación. Por otra parte, se hace notar que, el embalse Lautaro se alimenta de estas aguas, por lo que de ser captadas ello representará impactos ambientales adicionales, que obviamente deben ser abordados en esta evaluación.*

*En relación a lo anterior, es posible señalar que no es coherente lo planteado por el titular el considerar un horizonte de 42 años para el cálculo volumétrico del aporte de la medida indicada, si el proyecto tiene una duración de casi el doble de ese valor (26 años).*

Respuesta:

Tal como se mencionó anteriormente, pese a que la duración del proyecto sea aproximadamente de 26 años, se ha considerado que el canal de bajo flujo operará al por un periodo mayor a la vida útil del proyecto. La mantención de este canal por el período posterior a la duración del proyecto será considerada en el Plan de Cierre.

**42.** *De las medidas voluntarias presentadas por el titular, establece que dejara de ocupar el pozo Deliber 1, por lo que se entiende que no usara el pozo durante toda la vida útil del proyecto, o sea, no podrá vender, arrendar o traspasar el total o parte de su caudal.*

Respuesta:

Se acoge. Los derechos de este pozo están incluidos en el EIA y no serán vendidos, arrendados ni traspasados en la vida del proyecto. Este ha sido siempre el objetivo del titular.

Dado que la Compañía no incluye este pozo en su sistema de abastecimiento, no se ejercerán los derechos sobre este pozo. Esto significa que, considerando un uso agrícola de 50% del tiempo, 50 l/s no serán extraídos del acuífero en este sector.

**43.** *En relación a la medida de estimulación artificial de precipitaciones presentada por el titular, ella carece de información técnica que sustente y entregue certeza del aporte o recarga al sistema hídrico que el titular plantea. Al respecto, el titular indica que el aporte sería del orden del 5% a un 15%, pero no indica las pruebas experimentales o resultados de ensayos que así lo indiquen, tampoco proporciona la base de cálculo de equivalencia de caudal aportante que señala sería del orden entre 110 l/s y 330 l/s. Asimismo, el titular no entrega información sobre la metodología de operación que regirá éste Programa de Estimulación de Precipitaciones, ni tampoco indica cómo va a asegurar el cumplimiento de ella, considerando en lo anterior, la deficiente caracterización de la línea base de precipitaciones. Sobre todo lo precedentemente expuesto, este servicio no acepta como medida de mitigación la estimulación artificial de precipitaciones.*

Respuesta:

La estimulación de precipitaciones no ha sido presentada como medida de mitigación sino que como un aporte voluntario a la sustentabilidad del valle. Detalle respecto de la estimulación artificial de precipitaciones se presentan en el Anexo 55 de esta Adenda.

**44.** *Se solicita al titular detallar en específico el Manejo Dinámico del abastecimiento hídrico para el proyecto, pues solo señala generalidades, y lo que en particular se requiere son especificaciones.*

Respuesta:

El objetivo del plan de manejo dinámico es establecer descensos homogéneos en los niveles freáticos del acuífero, en las zonas donde se desarrollan las extracciones, sin generar descensos que se encuentren por sobre los valores esperados. La comparación de los descensos se efectuará en términos porcentuales.

El plan de manejo dinámico se llevará a cabo, disminuyendo las extracciones en los sectores que presenten un descenso mayor al resto de los pozos. Para esto se asume que se extrae un caudal que asegura el suministro de agua a lo largo de la vida del proyecto desde un conjunto de pozos. La disminución del bombeo en las zonas afectadas conlleva la necesidad de establecer nuevas extracciones en pozos de la compañía que se encuentran alejados del proyecto, en los cuales, en principio no se

requiere extraer agua debido a que se cuenta con derechos por sobre los 580 l/s requeridos para el desarrollo del proyecto. El bombeo desde estos pozos permite compensar la reducción del caudal debida a la disminución del bombeo en las zonas afectadas.

El monitoreo del descenso en las zonas donde se realizan las extracciones será determinado mediante pozos de monitoreo de la compañía y pozos que pertenecen actualmente a la autoridad.

*45. Respecto de la medida de aporte voluntario a la sustentabilidad hídrica del valle, el titular propone un plan de extracción de aguas subterráneas, sin embargo, no se han planteado los mecanismos de verificación de la eficacia de la medida, así como tampoco las instancias en las cuales esta medida operará*

Respuesta:

Ver respuestas N° 44 y 46 de la sección 7 de la presente Adenda.

*46. "En relación al Plan de Manejo Dinámico del abastecimiento hídrico se solicita al titular señalar cuales serán los umbrales o puntos críticos que determinarán la activación de Planes de Emergencia o Pre-emergencia, planes que no están dentro de la documentación proporcionada por el titular. En relación a lo anterior, se solicita al titular que describa y especifique, además de lo aquí solicitado, dichos Planes."*

Respuesta:

El Plan de Manejo Dinámico considera que si por alguna razón, el nivel del acuífero está más abajo de lo estimado, los pozos de bombeo no entregarán los caudales requeridos. En este escenario se produce un descenso natural de la explotación, compensando este recurso faltante con bombeo de pozos que no estén siendo utilizados y que se encuentren a una distancia que permita la recuperación de los niveles en los sectores afectados.

*47. El titular plantea la suspensión de la extracción de 100 l/s de aguas subterráneas de un pozo ubicado en el sector acuífero 2 de la cuenca del río Copiapó, no obstante ello, no se presentan los antecedentes técnicos que respalden el aporte real que involucra dicha medida.*

Respuesta:

El titular considera que la suspensión de la extracción planteada, corresponde a sólo 50 l/s, debido a que el uso agrícola se efectúa durante la mitad de año calendario. De este modo, para efectos de balance, la disminución de la extracción de aguas

subterráneas mediante la suspensión de la extracción mencionada se considera como un aporte al sistema.

**48.** *Respecto de la medida propuesta por el titular sobre disminución de la evapotranspiración por aumento de limpieza de los canales bajo la jurisdicción de la Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus Afluentes, el titular no entrega antecedentes referidos a acuerdos que hayan sido tomados entre las partes involucradas, por lo cual dicha medida constituye solo un planteamiento, y por lo tanto, no puede considerarse como una medida real de aporte al sistema hídrico a la cuenca del río Copiapó. Por otra parte, en el eventualidad que la medida propuesta prospere, el titular deberá chequear que ello cumpla con la reglamentación a la que están sujetas las organizaciones de usuarios en lo referido a acuerdos, y por último, deberá informar a la Dirección General de Aguas Región de Atacama respecto del tema en comento.*

Respuesta:

El titular consigna que desde su llegada a la región, ha establecido una relación cercana y directa con la Junta de Vigilancia del Río Copiapó y sus Afluentes, entendiendo lo vital que es gestionar eficientemente el recurso hídrico. Fruto de esta relación, en 2006 se firmó una Declaración de Sustentabilidad, en donde la JVRC y MLCC se comprometen a sumar esfuerzos orientados a la sustentabilidad del recurso hídrico. A su vez, existe un convenio de colaboración plenamente vigente (aporte de 81 l/s desde el Pozo El Checo y Convenio de Extracción Temporal de 4 l/s desde el Río Ramadillas).

Sin perjuicio de lo anterior, el titular indica que se reforzará el trabajo conjunto entre la Junta de Vigilancia del Río Copiapó y MLCC, a fin de elaborar un protocolo de acuerdo que permita la implementación del mecanismo propuesto en Capítulo VII del EIA (Anexo VII.5). En este se propone que MLCC proporcione fondos a la Junta de Vigilancia con el propósito de mejorar la limpieza de los canales que se encuentran bajo su responsabilidad. El mejoramiento de la limpieza de los canales, tiene como objetivo disminuir la pérdida de agua por evapotranspiración. Esta medida implica un aporte al mejor funcionamiento del sistema hídrico de la cuenca del río Copiapó.

Este protocolo de acuerdo será establecido en el marco de la legislación y reglamentación vigente y será informado a la Dirección General de Aguas de la Región de Atacama para su conocimiento.

**49.** *Se solicita al titular que utilice bischofita en la estabilización de caminos, para evitar el uso de agua como medida de control de emisiones de material particulado.*

Respuesta:

Tal como se señaló en el EIA, los caminos del proyecto contarán con una cubierta estabilizada para supresión de polvo (bischofita o similar) en los sectores bajos donde no existan condiciones de humedad que provoquen que este material adquiera características resbaladizas que constituyan un peligro, no siendo necesario humectar éstos.

En los sectores donde no se pueda instalar dicha cubierta (sectores altos y accesos mineros), por el motivo antes señalado de resguardar la seguridad de los trabajadores, los caminos deberán ser humectados.

**50.** *Se solicita al titular apoyo en equipamiento y capacitación a Bomberos de Tierra Amarilla para enfrentar emergencias químicas derivadas del transporte de insumos peligrosos.*

Respuesta:

El titular acoge lo señalado e informa que establecerá en conjunto con el Cuerpo de Bomberos de Tierra Amarilla y la Tercera Compañía de Bomberos de Los Loros, un Plan de Entrenamiento y de implementación de equipamiento especializado para hacer frente a las emergencias químicas tanto de emanaciones como de derrame de productos, sean estos originados por el transporte asociado al proyecto Caserones como a otras actividades productivas. Este Plan especificará acciones y plazos, y contará con el apoyo financiero de MLCC, además de otras fuentes de financiamiento disponibles, tales como fondos nacionales o regionales si los hubiere.

**51.** *Se solicita como medida de mitigación en la zona de influencia directa del proyecto, la instalación por parte del titular de **sistemas de agua potable individuales** para todas las familias del sector de “Junta del Potro”, “La Semilla”, “el Torín” y “Pastos Largos”, las cuales **actualmente utilizan el agua del río** o vertientes para satisfacer la totalidad de sus necesidades, si bien el EIA establece medidas de resguardo para la calidad de aguas superficiales, el riesgo de que esta calidad no sea apta para consumo humano debido a cualquier eventualidad, disminución del cauce, o emergencia sanitaria producto de las actividades del proyecto, hace necesario por parte de este municipio tomar los resguardos necesarios para proteger la salud de la población.*

Respuesta:

En la localidad de Junta El Potro, que se encuentra aguas abajo de las obras del Proyecto, y en el contexto de minimizar los riesgos sobre el suministro de agua, MLCC instalará un sistema de agua potable.

En el caso de las otras localidades señaladas en la observación, el titular, en conjunto con la autoridad y las propias comunidades implicadas, reunirá información y evaluará

futuras acciones para asegurar el abastecimiento de agua de estas familias. Con los resultados de este trabajo, se definirá la mejor solución técnica y económica.

Una vez identificada la mejor alternativa, MLCC, con el apoyo de los servicios y organismos competentes, apoyará la implementación del proyecto, el que contará con financiamiento de MLCC, además de otras fuentes disponibles, tales como fondos nacionales o regionales si los hubiere.

**52.** *Se solicita al titular que indique las medidas que se tomarán para mitigar el ruido y vibraciones proveniente del tránsito de los vehículos en general, tanto en la etapa de construcción, como de operación del proyecto, en aquellos puntos sensibles de los asentamientos humanos ubicados junto a las rutas de tránsito del proyecto.*

Respuesta:

Se aclara que las rutas por las cuales circulará el flujo de vehículos generado por el Proyecto son rutas públicas enroladas, siendo MLCC un usuario más de éstas. El titular no pretende construir nuevos caminos, fuera del área del Proyecto.

Adicionalmente, como se ha señalado en la respuesta N° 3.1 de la sección 4 de la presente Adenda, las rutas en comento cuentan con suficiente capacidad para los flujos que generará el Proyecto.

Por lo tanto, no le corresponde al titular la implementación de medidas para la mitigación de ruido, sin perjuicio de lo cual ésta ha comprometido voluntariamente un conjunto de medidas en el ámbito vial, las que se encuentran descritas en el Anexo 17 de la presente Adenda.

**53.** *El titular reconoce en el seguimiento cierta flexibilidad para realizar la extracción de agua, considera el diseño de un Plan de Manejo Dinámico de abastecimiento de agua con el fin de minimizar los efectos locales sobre el acuífero y gestionar estacionalmente el efecto sobre la escorrentía superficial. Lo anterior determina umbrales de acción que no se indican, los que no sólo deben estar asociados al componente hídrico sino también a la flora y fauna terrestre que mantienen estos sistemas hídricos. Lo anterior adquiere real importancia en sistemas terrestres azonales hídricos. Al respecto, se solicita al titular que presente dichos umbrales.*

Respuesta:

Respecto de los umbrales del Plan de Manejo Dinámico, ver respuestas N°44 y 46 de la sección 7 de la presente Adenda. Como se puede ver, dichos umbrales están relacionados con los descensos de los niveles de los pozos teniendo como objetivo mantener un descenso uniforme en los niveles del acuífero y disminuyendo la afección de los caudales superficiales en La Puerta en momentos de menor escorrentía.

Entendiendo que los sistemas bióticos asociados a los cursos superficiales se alimentan hídricamente de estos mismos cursos superficiales, y que ellos no son afectados por las extracciones subterráneas en la zona definida para efectuar el Plan de Manejo Dinámico, no se consideran umbrales asociados a la flora o fauna terrestre.

**54.** *Respecto de la medida de estimulación artificial de precipitaciones, el titular plantea realizar un estudio de factibilidad durante este año, con lo cual se entiende que dicho estudio definiría, entre otros aspectos, la certeza de aplicabilidad de esta medida y de que los resultados sean los señalados por el titular. En virtud de ello, no es aceptable que se plantee dentro de los balances de agua estas cantidades, y por lo tanto, tampoco son aceptadas las conclusiones plasmadas en este EIA.*

Respuesta:

El estudio será completado en mayo de este año. Sin embargo, los antecedentes del informe de prefactibilidad, más el avance entregado por North American Weather Modification confirman que el plan de estimulación de precipitaciones es factible y que el aporte corresponde al 5 a 15% de la precipitación.

Mayores antecedentes se presentan en la respuesta N° 43 de la sección 7 de la presente Adenda.

**55.** *Respecto al Programa de Estimulación de Precipitaciones, se solicita analizar la equivalencia de la medida propuesta respecto al incremento del consumo de agua como consecuencia del desarrollo del proyecto. Se solicita indicar la probabilidad de ocurrencia del incremento esperado en las precipitaciones (10%) y la probabilidad de ocurrencia del incremento en el consumo de aguas por parte del proyecto (580 l/s).*

Respuesta:

La Asociación de Modificación del Tiempo o Weather Modification Association (WMA) en inglés, emitió una declaración en el año 2005, que contiene una estimación de potenciales aumentos de 5-15% de los programas orográficas de siembra de nubes invernales. "Orográfica" significa montañosa, de tal manera que el programa planeado cae en esta clasificación. El Apéndice A del Anexo 55 de esta Adenda contiene la declaración completa junto con declaraciones de la Sociedad Americana de Meteorología (AMS), la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE), y la Organización Meteorológica Mundial (WMO). Un par de otras razones para creer que esos aumentos pueden lograrse en el norte de Chile son:

1. El aire debería estar relativamente libre de contaminación. La investigación realizada en distintas partes del mundo, sugiere que la contaminación reduce la producción de precipitación.

2. La precipitación invernal en el norte de Chile es producida generalmente a partir de colas rezagadas de tormentas invernales, cuyos sistemas de baja presión madre se ubican a una buena distancia más al sur. Es probable que aquellas partes de estas tormentas que afectan al norte de Chile, tengan superficies de nubes relativamente bajas. Dado lo bajas de estas nubes y debido a la latitud del Norte de Chile, es probable que estas superficies de nubes estén relativamente cálidas. Se estima que la mayoría de estas superficies de nubes caería en el rango de 0 a -150 C. Investigaciones en tormentas invernales en Colorado (USA) sugieren que la siembra de nubes en tormentas con superficies de nubes dentro de este rango es particularmente efectiva.

La declaración de la WMA sugiere un aumento medio de un 10% y este mismo porcentaje es el que se menciona tanto en las declaraciones de la AMS como de la WMO. Consideramos que este aumento medio debería poder obtenerse a partir de un programa conducido adecuadamente para afectar el valle de Copiapó. Estudios realizados por la North American Weather Consultants (NAWC) indican que un cierto aumento porcentual de la precipitación provoca un aumento del caudal proveniente del área sembrada igual o algo mayor al porcentaje de aumento de la precipitación. Por lo tanto, se espera por lo menos un aumento de un 10% en el caudal.

Mayores antecedentes se presentan en la respuesta N° 43 de la sección 7 de esta Adenda.

La probabilidad de ocurrencia del incremento en el consumo de aguas por parte del proyecto (por sobre los 580 l/s) es cero, puesto que como parte de la presente evaluación ambiental, MLCC no realizará una extracción de agua promedio anual superior a dicho caudal.

**56.** *Entre las medidas de mitigación propuesta para el recurso hídrico la única entrada de masa al sistema lo constituye el Programa de Estimulación Artificial de Precipitaciones el cual se presenta en el anexo VII-4.*

*Al respecto es posible señalar que la información presentada se considera insuficiente ya que no se presenta un estudio de factibilidad técnica que incluya las condiciones particulares del área de estudio, no existe un cronograma de actividades, ni tampoco una modelación matemática que permita evaluar la certeza de contar con los 220 lt/s anuales de aporte a la cuenca como expresa el titular. Se solicita que el estudio referido por el titular, encargado a North American Weather Consultants, se incluya en la evaluación de este proyecto como parte integral y fundamental de éste, dada la relevancia del tema hídrico en nuestra región para la sustentabilidad de la población y sus actividades económicas.*

Respuesta:

Ver respuesta N° 43 de la sección 7 de esta Adenda. El estudio encargado a NAWC estará finalizado en mayo de este año.

**57. Respecto de la evaluación de riesgos naturales asociados a la actividad, el titular deberá presentar un Plan de Contingencia.**

Respuesta:

Se aclara que en la sección VII.8.8 del EIA se presentó el “Plan de contingencias y control de accidentes ante eventos naturales”, el que considera los siguientes riesgos naturales.

- Tormenta Eléctrica (Rayos)
- Tormenta de Viento
- Lluvia Torrencial
- Aluviones y avalanchas
- Sismo

**58. Respecto de la disposición final de residuos sólidos domiciliarios dispuestos en relleno sanitario de Copiapó, previo al inicio del funcionamiento del relleno sanitario del proyecto, se deberá mantener registro de disposición final autorizada y disponible al momento de una fiscalización.**

Respuesta:

Se acoge la observación.

**59. El titular deberá presentar HDS de los siguientes residuos generados en la planta SX-EW: óxidos de plomo, tierras de kieselgur impregnadas de líquidos orgánicos.**

Respuesta:

En el Anexo 61 de esta Adenda se presentan las Hojas de Seguridad solicitadas.

**60. Respecto del material particulado se solicita al titular que considere los siguientes aspectos:**

- a.- Como una medida de mitigación de material particulado, se solicita sistema de encapsulado de chancadores, recepción, alimentadores y correas.**

Respuesta:

En general, todos los equipos y/o unidades de transporte y/o proceso de mineral y/o concentrado se encuentran en el interior de edificios cerrados y equipados con sistemas de control de polvo. Adicionalmente, los chancadores estarán emplazados en edificios cerrados y los puntos de transferencia y/o traspaso de mineral contarán con sistema de supresión de polvo del tipo neblina seca; además, el edificio del chancador primario contará con un sistema colector de polvo con filtro de mangas.

*b.- El titular no incluye en la modelación de calidad del aire, el tránsito vehicular, por lo que deberá incluir dicho aporte. Se solicita al titular que considere realizar una medición de línea base como mínimo un año, para todas las estaciones.*

Respuesta:

Con respecto al tránsito vehicular que el proyecto genera entre la ciudad de Copiapó y el área del Proyecto, es necesario señalar que éste se realiza por vías de uso público (C-35, C-453 y C-535), las que, conforme se ha señalado en la respuesta N°3.1 de la sección 4 de la presente Adenda, cuentan con suficiente capacidad para los flujos que generará el Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar además que las mencionadas vías se encuentran pavimentadas desde Copiapó hasta aproximadamente 30 km al sur de la localidad de Los Loros, y se encuentran en proceso de pavimentación hasta el sector de Junta el Potro. De esta forma, todo el transporte vehicular que se desarrolle entre la faena y el exterior se realizará por esta vía, siendo la evaluación del aporte en los centros poblados cercanos a la vía poco relevantes. A lo anterior se suma el hecho de que el aporte del proyecto es muy localizado en el entorno inmediato de la ruta, debido a que este tipo de emisión no presenta boyancia.

En cuanto a la línea base, se presentó en el EIA (sección V.2.1) el resultado del monitoreo para un año de meteorología (temperatura, presión, dirección y velocidad del viento, humedad relativa, radiación) en las estaciones Campamento Pionero y Curva Negra, ubicadas en el área de emplazamiento del proyecto. Dicha meteorología fue empleada para realizar la modelación de emisiones para cada una de las etapas del proyecto, lo que permite verificar distintos escenarios y situaciones meteorológicas durante el año.

A su vez, en la estación Campamento Pionero se registraron valores de calidad del aire para un período acotado de tiempo, entre el 11 de octubre de 2006 y el 09 de enero de 2007. El área de emplazamiento del proyecto se encuentra en una cuenca aérea no intervenida, por lo que los datos registrados en el período mencionado reflejan una situación base sin actividad de tipo antrópico, lo que se puede corroborar

en la poca variabilidad de los datos medidos. Adicionalmente, el período registrado es desfavorable para la condición anual, ya que son meses pertenecientes al período primavera-verano en los que hay menos precipitaciones y las fuentes susceptibles de generar emisiones producto de procesos erosivos (laderas de cerro) están por tanto menos expuestas.

*c.- Se solicita al titular evaluar el aporte de material particulado que generará el Proyecto en sectores poblados de Los Loros y Tierra Amarilla, producto del tránsito de vehículos y camiones. Al respecto deberá proponer medidas de mitigación como objeto de que dicho aporte sea nulo. Dicha propuesta será complemento de la tabla I-10 del ítem 1.7.2.*

Respuesta:

Conforme lo señalado en la respuesta anterior, el proyecto no ocasiona que se superen las condiciones de diseño de la vía de uso público por lo que no considera medidas de mitigación por efecto de material particulado resuspendido por el impacto generado por el tránsito vehicular en el trayecto Copiapó – Los Loros

*d.- Respecto del punto anterior se solicita además medidas de compensación.*

Respuesta:

Conforme lo señalado en la letra b), el proyecto no ocasiona que se superen las condiciones de diseño de la vía de uso público por lo que no considera medidas de compensación por efecto de material particulado resuspendido por el impacto generado por el tránsito vehicular en el trayecto Copiapó – Los Loros.

**61.** *En relación a la disposición de neumáticos en los estériles, se indica que la Política de Manejo de Residuos Sólidos, promueve e insta a la minimización y reciclaje por lo que no se acepta el manejo y disposición final propuesta por el titular y se solicita que considere su reciclaje o reutilización.*

Respuesta:

El reciclaje o reutilización de los neumáticos de los camiones mineros será evaluado por el titular. Sin embargo, se requiere mantener la opción de disposición final conforme la propuesta entregada en el EIA, puesto que el reciclaje o reutilización depende de factores económicos y técnicos que no necesariamente permitirán su materialización.

**62.** *Se aclara al titular que es responsable de sus residuos desde que se generan hasta el momento en que los dispone finalmente. Su responsabilidad es indelegable, aún cuando el transporte sea realizado por empresa externa.*

Respuesta:

MLCC se asegurará que la empresa contratista que realice el transporte de los residuos peligrosos cuente con las autorizaciones necesarias para dicho fin y mantendrá un procedimiento de registro de los residuos peligrosos generados y transportados, en conformidad con el Sistema Electrónico de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos (SIDREP) mediante el cual, los residuos peligrosos generados serán declarados antes de ser enviados a las instalaciones del destinatario autorizado.

Cuando el titular obtenga su ID como *Usuario Generador* declarará sus residuos ingresando a su vez la ID de *Usuario Transportista* e ID *Usuario Destinatario* contando con registro electrónico de acceso público, lo que permitirá el seguimiento de los residuos generados por el Proyecto hasta su disposición final.

**63.** *Se solicita al titular que presente un Plan de contingencias en caso de que el sistema de tratamiento de Riles (separación, filtrado y recirculación de aguas limpias) del sistema de lavado de vehículos presente fallas y detenga su funcionamiento, indicando el manejo y disposición que dará a dichos RILes.*

Respuesta:

Se aclara que en el área del Taller de Mantenimiento sólo se lavarán camiones y equipos mineros.

El sistema desengrasador y separador opera en forma discontinua con una adecuada capacidad de acumulación, por lo que está sometido a un programa de mantenciones preventivas que asegura una alta disponibilidad. Las aguas tratadas son reutilizadas en el sistema de lavado y en el improbable caso de que una falla del sistema de tratamiento y que esté lleno el estanque de almacenamiento, lo que impida el lavado de camiones, no se realizará esta actividad (lo que no detiene la operación minera).

En cuanto a la disposición de los aceites y los sólidos, éstos se removerán de modo permanente y se enviarán a la bodega de RISESP del área respectiva, desde donde serán retirados para su disposición final cumpliendo con lo establecido en el DS 148/2003.

**64.** *En relación al plan de manejo de fauna de baja movilidad, se consulta al titular respecto de las fechas en que serán efectuados los trampeos, y consecuentemente el rescate de la fauna. Se solicita incorporar las épocas del año en que se realizaran*

estas intervenciones para cada especie teniendo en cuenta su ciclo biológico-reproductivo.

Se consulta al titular sobre la instalación de señalética de advertencia de sitios de fauna relocalizada, para los cuales deberá indicar:

- Cantidad
- Materiales usados para la construcción de señalética
- Medidas
- Lugares de instalación debidamente georreferenciados
- Compromiso de mantención de señalética

Respuesta:

Con respecto a las fechas en que se realizarán los planes de manejo para la fauna de baja movilidad, éstos se efectuarán preferentemente en los meses más cálidos (entre noviembre y marzo) con el fin de lograr un elevado éxito en las capturas, ya que es en esta época cuando los reptiles, anfibios y micromamíferos muestran su mayor actividad.

Con respecto a la instalación de señalética de advertencia de sitios de fauna relocalizada, se indica:

- Cantidad: 10.
- Características: análogas a las presentadas en la respuesta N° 11 de la sección 6 de la presente Adenda.

## **8. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN**

1. Se solicita al titular que presente un protocolo de seguridad para el traslado de carga peligrosa, específicamente los camiones que transporten ácido, cal y explosivos (aún cuando estos se armen en faena). Se solicita que el protocolo considere:

- que la carga peligrosa sea escoltada por una camioneta para evitar maniobras inseguras y atender en primera instancia cualquier accidente que pudiera ocurrir.
- los vehículos consideren sistema de localización satelital y control de velocidad, tanto para los vehículos que transportan carga peligrosa como para el transporte de pasajeros.

### Respuesta:

El traslado de sustancias peligrosas y de personal será controlado en la faena, mediante la transmisión satelital de última generación donde se observarán continuamente los parámetros de conducción de cada vehículo, esto es: posiciones en forma periódica, inicio y fin de detención, los excesos de velocidad de acuerdo a las restricciones de velocidad propias de la ruta, los incidentes que acusen un manejo agresivo (frenadas y aceleraciones bruscas, curvas que causen inclinaciones excesivas).

El sistema elegido será de similares características a los utilizados, por ejemplo en:

- Enaex ([www.enaex.cl](http://www.enaex.cl)) para el transporte de explosivos, detonantes y matriz generadora; para sus clientes: Minera Los Pelambres, Minera Escondida Limitada, Codelco Andina, Radomiro Tomic, Codelco Gaby, Codelco Chuquicamata, El Tesoro, Cerro Colorado, La Coipa, Spence, y otros.
- Holding Linsa-Tramaca ([www.linsa.cl](http://www.linsa.cl), [www.tramaca.cl](http://www.tramaca.cl)) , para sus camiones de transporte de carga general y peligrosa bajo la marca Linsa y el transporte de pasajeros para su marca Tramaca, para sus principales clientes: Minera Escondida Limitada, Spence, Minera Michilla, Mantos Blancos, Collahuasi, El Abra, El Tesoro, Cerro Colorado, entre otros.
- Transportes Maquehua ([www.maquehua.cl](http://www.maquehua.cl)), transporte de cargas peligrosas, gases explosivos y combustibles (GLP butano a granel, GLP butano industrial, Amonio de propileno, butadieno y propano, Ácido sulfúrico, Soda Líquida) viajando entre la cuenca de Neuquén en Argentina y el puerto de Quintero.

Cabe destacar que los camiones son monitoreados durante todo el viaje tanto en Chile como en Argentina.”

Cabe señalar que esta forma de control excede la reglamentación de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos que establece el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

Finalmente, se aclara que para el transporte de sustancias peligrosas no se contempla escolta, toda vez que se contará con el sistema de transmisión satelital antes señalado.

*2. Se solicita al titular que presente en esta etapa de la evaluación, Plan de Emergencia, Plan de Prevención de Riesgos que contemple todos los sectores y actividades involucradas y donde se involucran eventos de derrame u otros, con sustancias peligrosas.*

Respuesta:

En el Capítulo VII del EIA se presentaron los Planes de Prevención de Riesgos, Planes de Contingencia ante emergencia que contemplan todos los sectores y actividades involucradas en el Proyecto. Específicamente, se detallan planes de Prevención de Riesgos y Planes de Contingencia y Control de Accidentes para los siguientes riesgos identificados:

- Incendio
- Manejo explosivos
- Emanaciones y derrames de productos químicos
- Contaminación de suelos por vertimientos
- Estanques de almacenamiento de combustible
- Roturo y/o filtración Lamaducto
- Infiltración de aguas ácidas
- Riesgos Naturales
- Alteración sitios de interés patrimonial

## **9. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA**

*1. Se debe incorporar dentro de las variables sujetas a medición en el seguimiento ambiental, la vegetación asociada a napas subterráneas que pudieran verse afectadas por la extracción de agua.*

Respuesta:

Ver respuesta N° 14.6 de la sección 9 de la presente Adenda.

*2. Evaluación de la medida de compensación asociada al traslado de bofedales, para lo cual se debe considerar la estructura horizontal actual de las comunidades a intervenir. El titular se debe comprometer a compensar con el mismo componente ambiental que se está afectando y en la misma calidad (composición y superficie).*

Respuesta:

Se aclara que el plan de relocalización de la vega se refiere a las 3,92 hectáreas que ocupa la vega en su totalidad.

Asimismo, y puesto que se trata de un traslado en “paños” que serán debidamente registrados, la acción considera la mantención de la composición y estructura original, por lo que cumplirá lo solicitado, en el sentido de compensar con el mismo componente ambiental y en la misma calidad.

*3. En el informe de Plan de Seguimiento de Compromisos Voluntarios se sostiene que el titular hará entrega de ellos a CONAMA. En este sentido, se solicita que los informes de monitoreo sean remitidos a la Municipalidad de Tierra Amarilla adicionalmente, ya que por derecho propio y según declara la Ley de Municipalidades, al municipio le corresponde velar por el bienestar de los habitantes del territorio que comprende la comuna. Según lo dispuesto por la Ley Orgánica de Municipalidades, en el artículo 5 inciso antepenúltimo, que señala: “Sin perjuicio de las funciones y atribuciones de otros organismos públicos, las municipalidades podrán colaborar en la fiscalización y en el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a la protección del medio ambiente, dentro de los límites comunales.”*

Respuesta:

Se acoge la observación. MLCC enviará a la Ilustre Municipalidad de Tierra Amarilla una copia de todos los informes asociados al Plan de Seguimiento Ambiental.

4. En relación a los Planes de Conservación, *in situ* propuesto por el titular en el Plan de Manejo de Flora y Vegetación, en la forma de complementar las acciones propuestas, se sugiere al titular elaborar un plan de seguimiento fenológico de las especies mencionadas, como medida de protección y conocimiento *in situ*. Es necesario que se considere la implementación de un área de exclusión con interés científico (Llaretá), una vez que se valide la información sobre las referencias bibliográficas utilizadas en el levantamiento de la línea de base de flora y se tenga certeza sobre las especies mencionadas y su estado de conservación para generar un área que responda realmente a un programa de conservación *in situ*.

En este sentido, se hace necesario una visita previa antes del inicio de construcción de infraestructura que intervendrá vegetación nativa, ya que hay inconsistencias entre las especies citadas en el línea de base de flora y la información bibliográfica más reciente (Squeo et al, 2008), de manera de clarificar la aplicación de la Ley 20.283 de Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal de 2008 en cuanto a la no intervención de especies en categoría de conservación.

Respuesta:

Se recoge la sugerencia de la autoridad en el sentido de establecer, dentro de los planes de monitoreo, el seguimiento fenológico de las especies del plan de conservación *in situ*.

Para tal efecto, los individuos registrados y marcados en terreno serán periódicamente controlados en términos de su estado sanitario general, crecimiento, época y magnitud de floración y fructificación y ocurrencia de regeneración en el área circundante.

Este seguimiento comprenderá observaciones de primavera, verano y otoño, durante un periodo de cinco años.

Respecto de la Llaretá, la línea de base indica la ocurrencia de dos especies en el área: (*Azorella madreporica* y *A. monantha*), y lo que pareciera una inconsistencia es que ciertamente el catálogo de flora utilizado –y que es mencionado en la pregunta (Squeo et al, 2008)– no describe *Azorella monantha* para la región, mientras que sí describe *Laretia acaulis* lo que da sentido a la preocupación de la autoridad respecto de las especies con problemas de conservación.

Este tema fue debidamente analizado y discutido durante la elaboración de la línea de base. No obstante, dadas las características morfológicas de la especie, y de acuerdo a las descripciones disponibles, la especie se ajusta en forma más precisa al taxón registrado en la línea de base.

Así, revisando ciertos caracteres distintivos (Tabla 1), se concluye que la especie observada en terreno (además de *A. madreporica*) se caracteriza por crecer en cojines

más bien convexos, altos (> 10 cm), hojas enteras y con cilios blancos, y frutos blanquecinos a blanco amarillentos, características por la cuales ha sido clasificada como *Azorella monantha* (Figura 1).

**Tabla 29. Características Distintivas de Especies de Llaleta.**

Especie	Hábito y Consistencia	Hojas y frutos
<i>Azorella cryptantha</i>	Cojines planos y laxos de hasta 8 cm de alto y espinosos	Hojas glabras, angostamente triangulares, muy agudas enteras y tripartidas en la misma planta
<i>Azorella madreporica</i>	Cojines convexos y duros	Hojas sésiles o con peciolo anchos, láminas tripartidas
<i>Azorella trifoliolata</i>	Planta en rosetas laxas, de hasta 15 cm de altura y diámetro.	Hojas ternadas a ternado-pinnatisectas, segmentos linear-oblongos a linear-lanceolados, agudos, peciolo delgados.
<i>Laretia acaulis</i>	Subarbusto con tendencia a formar céspedes de hasta 5 cm de altura, densos y duros.	Hojas simples, enteras oblongo - lanceoladas, de 1,5-2,5 cm de largo, crasas o coriáceas, de color verde claro, glabras, resinosas y aromáticas. Frutos ovalados y rojizos
<i>Azorella monantha</i>	Forma cojines planos o Convexos	Hojas con peciolo envainadores y con largos cilios blancos y delgados, coriáceas, agudas y enteras.

Referencias:

Martcorena, A.; Pardo, V; Peñaloza, A; Negritto, M.A.; Cavieres, L.A. y Parada, M. (2004). Adiciones y Notas a la Flora del Parque Nacional Lluillaco, II, Región, Chile. *Gayana Bot.* 61(2): 49-54.  
Riedemann, P.; Aldunate, G. y S. Teillier. 2008. *Flora Nativa de Valor Ornamental. Zona Cordillera de Los Andes.*  
Hoffman A., Arroyo M.K., Liberona F., Muñoz M., Watson J., 1998. *Plantas Altoandinas en la flora silvestre de Chile.*



**Figura 22. Algunas Características del Taxón Clasificado como Azorella Monantha.**

Finalmente, se informa que MLCC tiene definido, desde comienzos del año 2008, un área de algo más de 1 hectárea ubicada en la cima del sector denominado “Las 7 curvas”, específicamente en las coordenadas UTM 442.463 E y 6.885.109 N, a los 3.915 m.s.n.m. (Figura 2). Esta área está destinada al estudio de la fenología, desarrollo y propagación de la especie. Al respecto se han efectuado algunos estudios sobre el sistema radicular de la especie, y de germinación a partir de la colecta de semillas y su análisis en el Centro de Semillas de la Universidad de Chile.



Figura 23. Área de Estudio de Llaleta.

Con todo, y dado que, como fuera mencionado, fue un tema de discusión y análisis al interior del equipo a cargo del levantamiento de línea base, en cada visita a terreno se revisa el área ante la eventualidad de ocurrencia de otras especies de Llaleta descritas para la región y hasta ahora no encontradas en el área.

No obstante lo anterior, debe indicarse que la Ley 20.283, en lo que refiere a especies con problemas de conservación, no aplica a este proyecto pues las especies con problemas de conservación existentes en el área –con excepción de Algarrobo y Chañar– no forman parte de bosques.

En rigor, y en relación a lo expuesto en la mencionada ley –que refiere al artículo 37 de la Ley 19.300 y su reglamento– y de acuerdo al sistema nacional de clasificación de especies –y de acuerdo a los Decretos Supremos DS 151/2007, DS 50/2008 y DS 52/2008 todos del MINSEGPRES- **ninguna** de las especies de flora existentes en el área ha sido categorizada como con problemas de conservación.

Asimismo, como resultado de este proceso, y como se indica en el DS 51/2008, la especie *Laretia acaulis*, ha sido calificada como Fuera de Peligro.

**5. En relación al Anexo VIII – 1 Programa de monitoreo de guanacos, vizcacha y suri se considera que el Programa es un aporte, pero en ningún caso este o las medidas propuestas por el titular mitigan el efecto que tiene la construcción del proyecto en**

dicho lugar para la dinámica de la especie, ni tampoco de la fragmentación de su hábitat y rutas normales de paso.

**a.-** En tal sentido, se solicita al titular que presente un plan de trabajo con acciones tendientes a mitigar el problema de conservación del guanaco en la región, lo cual es posible de realizar en el contexto del Plan de Conservación Regional del guanaco que lleva la CONAF o las instancias que se realizan en el seno del CORB (Comité Regional de Biodiversidad).

Respuesta:

En relación a lo anterior se realizará un programa conforme a lo establecido en el Plan de Conservación Regional de Lama guanicoe (guanaco) en la III Región de Atacama y en conjunto con el Organismo pertinente. De este modo, se espera coordinar monitoreos y compartir información relativa a la base de estudios precedentes y futuros.

**b.-** Se solicita incluir un monitoreo específico para Suri el cual debe incluir entre otras variables una caracterización de hábitat (cobertura vegetal, corredores biológicos, molestias aparentes, etc.), frecuencia de monitoreos, área de monitoreo estimada, georreferenciación de transectos y avistamientos, registro de variables ambientales, revisión bibliográfica.

Respuesta:

Para incluir las modificaciones que se mencionan en la anterior observación del Servicio, se requerirá hacer extensos recorridos por el área del Proyecto para poder identificar con claridad el hábitat y áreas de desplazamiento de la especie *Pterocnemia pennata tarapacensis*, puesto que el registro de ésta especie fue realizado por un trabajador no especialista, quien sólo obtuvo un registro fotográfico sin levantar coordenadas UTM, existiendo a la fecha sólo sectores tentativos de la presencia de éstos, los que además se apoyan en información entregada por lugareños, quienes han podido observar ésta y otras especies en el área.

Por ello, la primera fase del monitoreo de Suri considera hacer un recorrido exploratorio para realizar registros directos o indirectos de la especie. Se evaluará, en la primera fase, realizar sobrevuelos para aumentar las probabilidades de observación. Una vez obtenidos éstos datos, se procederá a establecer un área de monitoreo y se georreferenciarán los transectos.

Además, y acogiendo la observación, en el sitio a definir para el monitoreo de Suri, se incluirán variables para la caracterización del hábitat como cobertura vegetal, corredores biológicos, molestias aparentes, entre otros.

La frecuencia del monitoreo será semestral durante la etapa de construcción y operación del Proyecto.

*c.- Para el caso de las vizcachas, se solicita indicar el área de monitoreo, la frecuencia de los monitoreos, número de participantes, tiempo de duración de cada monitoreo, indicar si se realizarán las observaciones mediante transectos o puntos fijos de observación.*

Respuesta:

El área de monitoreo de vizcachas será en el sector donde se realizará la relocalización (ver respuesta N° 5 de la sección 7 de la presente Adenda).

La frecuencia de los monitoreos será semestral, en la época invernal y estival durante la etapa de construcción y operación del Proyecto. En éstas acciones participarán dos profesionales con experiencia en el monitoreo de fauna, más un ayudante. Las observaciones se realizarán por puntos fijos de observación y transectos, con el fin de aumentar las probabilidades de éxito en la observación en todos los sectores donde se procedió a relocalizar vizcachas. La duración de los monitoreos será de tres días de observación efectiva para cada sector.

**6.** *El relleno sanitario debe contemplar al menos dos pozos de monitoreo: uno aguas arriba del relleno y por lo menos otro aguas abajo. Se solicita diseño de los pozos de monitoreo y su profundidad, además se debe indicar frecuencia de monitoreo, parámetros a medir y metodología de medición y de análisis. Se solicita además plano de detalle del proyecto.*

*Asimismo, dado los volúmenes de residuos a ser dispuestos (63.400 m<sup>3</sup>) en el relleno sanitario, se le solicita que considere una batería de pozos de monitoreo de calidad de aguas subterráneas, espacialmente distribuidos, a fin de detectar oportunamente alteraciones en la calidad de agua existente.*

*Respecto del pozo de monitoreo de agua subterránea, se solicita al titular que especifique si el pozo de monitoreo de agua subterránea que indica, corresponde a un pozo de monitoreo de la calidad de agua o a un pozo de detección de agua subterránea.*

Respuesta:

El Proyecto tiene como parte de su línea base dos pozos donde se han efectuado mensualmente mediciones de niveles y calidad y se seguirán haciéndolo<sup>9</sup>. El pozo

---

<sup>9</sup> Corresponden a los pozos WE-03 (ex - WE-RM-1) y WE-02 (ex - WE-RM-2), cuya información de calidad de agua fue entregada en el Anexo V-8 del EIA.

WE-02 situado a 4 km más arriba de las instalaciones, en el acuífero del río Ramadillas tiene por objetivo determinar la calidad química del agua antes del sector del relleno sanitario. El segundo pozo, WE-03, situado a 2 km aguas debajo de las instalaciones propuestas, tiene por objetivo detectar cualquier cambio en la composición química del agua en relación al pozo WE-02, que pudiera ser atribuido a dicho relleno. Se construirá un pozo adicional (WE-A), inmediatamente aguas abajo de las instalaciones del relleno sanitario, en el acuífero del río Ramadillas, para detectar cambios en la composición química de las aguas, el cual se incorporará al monitoreo mensual.

Adicionalmente, en el sector del relleno se ha construido un pozo de exploración geotécnica (PMRS-1), el cual perforó 50 metros de sedimentos arcillosos y rocas en la zona subsaturada. A la fecha de su construcción, el pozo se encontraba seco. Se dejará, sin embargo, habilitado para reconocer el agua si ésta apareciese. Se incorporará un segundo pozo (PMRS-A) de monitoreo de niveles y calidad química en el sector del relleno. Estos pozos se monitorearán por niveles y calidad (de acuerdo a N.Ch 1.333 para agua de riego) mensualmente, y sus resultados se entregarán a la autoridad de manera semestral.

La ubicación de los pozos de monitoreos se presenta en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** En el Anexo 44 de la presente Adenda se adjunta plano hidrogeológico con la ubicación de información geofísica disponible y la ubicación de los pozos antes mencionados. En el Anexo 43 se presenta una descripción hidrogeológica del sector del relleno sanitario.

**Tabla 30. Coordenadas UTM Pozos de Monitoreo (Datum PSAD 56).**

Pozo	Coordenadas UTM	
	Norte	Este
WE-02	6.889.545	433.216
WE-03	6.890.768	427.430
WE-A	6.890.879	431.118
PMRS-1	6.890.685	431.608
PMRS-A	6.890.345	432.068

*7. Se solicita al titular que indique qué parámetros de calidad de agua medirán los pozos que se utilizarán para detectar la existencia de aguas subterráneas aguas abajo del sistema de control de filtraciones del depósito de arenas. Además, interesa saber cuántos pozos se habilitarán para ello, así como también la frecuencia de medición, la distribución espacial de los pozos y el Plan de Contingencia asociado a la ocurrencia de eventos no esperados.*

Respuesta:

Ver Anexos 42 y 51 de la presente Adenda.

**8.** *Respecto del manejo de aguas lluvias y nieves contemplado para el proyecto, el titular deberá monitorear la calidad de las aguas en cada uno de los puntos interceptores, así como también, en la descarga a los cauces naturales. Respecto de los parámetros de calidad de agua que deberán ser monitoreados, estos deberán ser los asociados a metales pesados fundamentalmente.*

Respuesta:

Se acoge la observación. Se implementará el monitoreo de calidad en cada uno de los puntos interceptores de aguas de aguas superficiales en las quebradas La Brea y Caserones. El monitoreo se realizará conforme la norma de riego NCh 1.333, incluyendo los metales pesados que ésta considera.

**9.** *Respecto del Plan de Cierre de faena, en lo referido al depósito de lixiviación, el titular deberá presentar un Plan de Monitoreo Sistemático de las aguas presentes en el depósito a la Dirección General de Aguas, previo al cierre de la faena. Éste Plan al menos deberá definir los siguientes aspectos: duración del monitoreo posterior al cierre, números de puntos de monitoreo, parámetros a monitorear, frecuencia de monitoreo, distribución de los puntos de monitoreo.*

*Al igual que para el depósito de lixiviación, en relación a un Plan de Monitoreo Sistemático, el titular también deberá considerar en éste a los depósitos de arenas, depósitos de lamas e instalaciones de proceso vinculadas a usos de reactivos o productos químicos.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

**10.** *El titular plantea en el plan de seguimiento, un PSH con una serie de medidas genéricas, dejando para posterior a la evaluación ambiental de definición de elementos relevantes, como son número de estaciones fluviométricas y pluviométricas, forma y frecuencia de mediciones, parámetros de comparación, entre otros alcances, de tal forma de evaluar la eficacia de la medida a lo largo del tiempo. A raíz de ello, se solicita al titular que proponga especificaciones concretas respecto de la materia en cuestión, y no generalidades sin sustento.*

Respuesta:

Para el correcto desarrollo del plan de seguimiento, se ha propuesto la construcción de 3 estaciones fluviométricas ubicadas de acuerdo al “Plano de Estaciones Fluviométricas DGA y Propuestas” y 2 estaciones pluviométricas ubicadas de acuerdo al “Plano de Estaciones Pluviométricas DGA y Propuestas” (ver planos en Anexo 40

de esta Adenda). El objetivo de disponer de estas estaciones en los puntos mencionados es tener un correcto control de las medidas de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle propuestas. La ubicación final de estas estaciones y la forma y frecuencia de las mediciones se establecerán en conjunto con la DGA.

*11. En la Tabla VIII-2: Plan de Seguimiento de Riesgos Ambientales, el titular propone como monitoreo que señala que, si el agua desviada de la quebrada La Brea, previo de su devolución al río Ramadillas, la calidad del agua supera el 80% de la norma de riego durante dos períodos consecutivos, se implementará un sistema de tratamiento para aquellas corrientes donde exista intervención del Proyecto. Al respecto, se consulta qué considera por superada la norma, si es en cantidad de parámetros o es la concentración de un elemento químico que sobrepasa en un 80%.*

Respuesta:

Se implementará un sistema de tratamiento cuando la concentración de un elemento químico sobrepase, durante dos periodos consecutivos de monitoreo:

- el 80% de la norma de riego, o
- el 20% de la calidad histórica de los parámetros que históricamente han excedido dicho nivel.

Por calidad histórica se entiende el máximo valor mensual de todos los años de monitoreo previos al desarrollo del Proyecto.

*12. Respecto del monitoreo de calidad de aguas, aguas abajo de los depósitos de lamas, arenas y lixiviación, tal como se señaló en observaciones anteriores, el titular deberá preparar un Plan Sistemático de Monitoreo, que de cuenta del comportamiento en el tiempo de la calidad de aguas circundantes a tales obras.*

Respuesta:

Se adjunta plan de monitoreo de calidad de agua en Anexo 51 de esta Adenda.

*13. El titular señala que cumplirá con la norma de riego N° 1333 para el efluente de las plantas de tratamiento, al respecto, se indica al titular que en caso de realizar descargas a cuerpos superficiales deberá cumplir con lo establecido en el D.S. N° 90, sobre Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.*

Respuesta:

Se aclara que el agua proveniente de las plantas de tratamiento de aguas servidas será utilizada en la humectación de caminos y no será descargado a ningún cauce superficial.

**14.** En relación al plan de seguimiento hídrico, se solicita al titular que considere los siguientes aspectos:

*0. El titular no incorpora un seguimiento de la variable pluviométrica por ende no se pueden cuantificar los cambios esperados del plan de mitigación "estimulación de precipitaciones", es por esto que el titular debe incorporar en el actual proceso de evaluación un sistema de seguimiento para esta variable.*

Respuesta:

La pluviometría está correlacionada con la fluviometría. El éxito de la medida de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle será evaluado mediante la comparación entre los flujos superficiales registrados una vez que se cuente con la medida operando, con respecto a la fluviometría disponible en las estaciones de la zona, que cuentan con series de datos con una extensión del orden de 30 años. Para esto, se estudiarán las estadísticas fluviométricas de la cuenca del río Copiapó y una cuenca de características similares (cuenca análoga) como por ejemplo, la cuenca del río Huasco. Se analizará la presencia de una correlación entre ambas series de registros fluviométricos, de forma tal de determinar si frente a la implementación de la estimulación de las precipitaciones, existe algún tipo de modificación en la correlación establecida previamente. Mayor detalle en la respuesta N° 43 de la sección 7 de esta Adenda.

*1. Respecto del monitoreo de pluviometría planteado en el PSH, se deja presente que, tal como se señaló en observaciones anteriores, la línea base de precipitaciones aportada por el titular no da cuenta de manera local y sectorizada sobre la cuantificación que se tiene en el área de emplazamiento del proyecto, por lo que los monitoreos que se levanten al respecto no tendrán una base sólida de comparación, y por lo tanto, no será posible discriminar entre el impacto generado por el proyecto u otra actividad. En virtud de lo anterior, se solicita al titular que corrija estos aspectos para poder establecer un monitoreo que de cuenta efectivamente de los impactos del proyecto.*

Respuesta:

Se han desarrollado dos planos de ubicación de nuevas estaciones de control fluviométrico y pluviométrico con el objetivo de disponer de una base sólida de comparación para analizar la efectividad de las medidas de apoyo a la sustentabilidad hídrica del valle propuestas. Los planos se adjuntan en el Anexo 40 de esta Adenda.

*2. Respecto del monitoreo de fluviometría planteado en el PSH, y sin perjuicio de ello, el titular no deberá excluir del monitoreo a todos los ríos que conforman la sub-cuenca del río Pulido, considerando que éste afluente es el principal aporte al río Copiapó. Al igual que el monitoreo de pluviometría, y tal como se señaló en observaciones anteriores, la línea base de caudales aportada por el titular no da cuenta de manera local y sectorizada sobre la cuantificación que se tiene en el área de emplazamiento del proyecto, por lo que, los monitoreos que se levanten al respecto, no tendrán una base sólida de comparación, y por lo tanto, este Servicio no podrá discriminar entre el impacto generado por el proyecto y otro.*

Respuesta:

En el Anexo 40 de esta Adenda se adjunta el plano de ubicación de estaciones fluviométricas propuestas “Plano de Estaciones Fluviométricas DGA y Propuestas”, en el cual se aprecia la ubicación de 3 estaciones fluviométricas propuestas, cuya ubicación final será revisada en conjunto con la DGA.

*3. En relación al seguimiento de caudales superficiales, el titular deberá complementar el seguimiento propuesto en el PHS que solo considera las estaciones DGA, sobre lo anterior debe considerar el seguimiento de caudales en la quebrada Ramadillas, río pulido, quebrada la brea y quebrada caserones.*

Respuesta:

Las estaciones fluviométricas propuestas en el plano “Plano de Estaciones Fluviométricas DGA y Propuestas” en Anexo 40 de esta Adenda, dan cuenta de los caudales en el río Ramadillas, El Potro y Montosa. Al descontar estos aportes a la Estación Pulido en Vertedero es posible obtener los caudales en el río Pulido previo Vizcachas del Pulido. Los flujos de las quebradas La Brea y Caserones mantendrán el monitoreo de caudales mediante aforo mensual, ya que los volúmenes de agua superficial son menores a 10 l/s en promedio, por tanto se considera que no es necesario realizar mediciones con el nivel de detalle que entrega una estación fluviométrica.

*4. Respecto del monitoreo de fluviometría planteado en el PSH, el titular deberá proponer un Plan de Alerta Temprana sobre los caudales entrantes al embalse Lautaro y su relación con los caudales afluentes al río Copiapó, de tal manera que ello dé cuenta de disminuciones en los caudales, excluyendo las situaciones naturales asociadas al aporte de caudales, y que integre acciones concretas correctivas de situaciones críticas. Dicho Plan deberá formar parte de un Plan Sistemático de Monitoreo que el titular deberá presentar a la Dirección General de Aguas, el cual como se señaló en observaciones anteriores, deberá ser validado por éste Servicio.*

Respuesta:

Los Planes de Alerta Temprana (PAT) son instrumentos de gestión hídrica generalmente orientados a la verificación de condiciones bajo las cuales fueron otorgados los derechos de aprovechamiento sobre un cierto acuífero (normalmente los PATs han sido utilizados en el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas), incluyendo en muchos casos variables ambientales. Los derechos de aprovechamiento con que cuenta el Proyecto han sido otorgados sin ninguna condición y por lo tanto no corresponde desarrollar un PAT.

Sin perjuicio de lo anterior el Proyecto ha considerado un Plan de Seguimiento Hídrico (PSH) que incluye medidas voluntarias que dicen relación con la gestión integral de los recursos hídricos de la cuenca y por lo tanto con la sustentabilidad, en el largo plazo, del abastecimiento hídrico de la cuenca, basado en la correcta utilización de los derechos de aprovechamientos.

*5. Respecto del monitoreo de caudales subterráneos planteado en el PSH, se hace notar que, dado que el nivel de extracción continuo y permanente que el titular captará desde los distintos puntos de captación en el sector alto de la cuenca del río Copiapó constituyen valores importantes, la frecuencia de medición a que someterse estos puntos deberá ser menor a la unidad mensual. Por otra parte, deberán considerar no solo los puntos de captación de propiedad del titular, sino que, deberán definirse otros puntos, ello con el objeto de evaluar el impacto que podría generarse en el resto de los sectores. Al igual que el monitoreo de pluviometría y fluviometría, y tal como se señaló en observaciones anteriores, la línea base de extracciones de agua subterránea aportada por el titular no da cuenta de la extracción real, por lo que, los monitoreos que se levanten al respecto, no tendrán una base sólida de comparación, y por lo tanto, este Servicio no podrá discriminar entre el impacto generado por el proyecto y otro. Misma situación para el caso de los niveles freáticos.*

Respuesta:

El monitoreo de niveles se llevará a cabo de manera quincenal. El monitoreo de niveles que se lleva a cabo actualmente será complementado con los registros que lleva a cabo la DGA en pozos ubicados aguas arriba del embalse Lautaro. En caso de que la autoridad considere necesario, se establecerán nuevos puntos de medición acordes a la solicitud planteada.

Por otra parte, en el área cercana al proyecto se establecerá un monitoreo de la calidad de aguas subterráneas de acuerdo a mencionado en el Anexo 51 de esta Adenda.

Tal como se mencionó en observaciones anteriores, debido a las características hidrogeológicas del sector La Puerta, el control del efecto producido por las extracciones subterráneas establecidas para el proyecto se llevará a cabo mediante el análisis de los registros fluviométricos en la estación La Puerta.

*6. El titular no incorpora el seguimiento ambiental la variable hidrogeológica relacionado con niveles de aguas en el área de influencia del proyecto, por lo cual deberá este aspecto deberá ser subsanado a objeto que éste Servicio se pronuncie respecto si el titular se hace cargo de los impactos que eventualmente pudieran generarse con motivo de la ejecución del proyecto.*

Respuesta:

Como se ha señalado reiteradamente en el EIA y la presente Adenda, la extracción de aguas subterráneas no generará impactos sobre áreas de valor ambiental. Por lo tanto, no se estima necesario la incorporación de un seguimiento ambiental como parte del PSH.

*7. En relación a la entrega de informes esta deberá ser entregada a este servicio cada 6 meses y no anual.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*En resumen al PHS, es posible señalar que se considera que éste Plan no aborda de una manera detallada y respaldada por una línea base sólida el seguimiento de las variables hídricas que eventualmente pudieran verse afectadas con la materialización del proyecto en lo que respecta a cantidad y calidad de los recursos naturales hídricos del sistema acuífero de la cuenca del río Copiapó, razón por la cual se requiere que este plan sea modificado*

atendiendo a las observaciones realizadas y presentado nuevamente en la Adenda 1.

Respuesta:

En las respuestas anteriores se ha revisado el PSH en función de las observaciones realizadas.

**15.** En relación al punto 1.8, plan de seguimiento ambiental, se solicita al titular no solo contar con un registro de eventos de derrames sino que también incorporar monitoreo en puntos de generación, lugares de disposición transitorio y final de residuos sólidos de todo tipo, durante la etapa de construcción y operación del proyecto.

Respuesta:

En los puntos de generación, sitios de almacenamiento temporal de residuos y disposición final de ellos se contará con un sistema de registro que permita mantener un control del manejo de residuos y un catastro de eventuales derrames, los cuales serán debidamente informados a la autoridad. Cabe destacar que las obras contempladas para el manejo de residuos consideran sistemas de contención de derrames.

Dada las medidas de seguridad que se implementarán, el titular prevé que no existirá suelo contaminado por derrames.

En caso de derrames menores a 8,0 metros cúbicos<sup>10</sup>, se procederá con el Procedimiento de Limpieza de Derrame que consiste en el retiro del suelo contaminado y la realización de un monitoreo posterior para verificar la efectividad de la limpieza.

En caso de derrames significativos, esto es, mayores a 8,0 metros cúbicos, se procederá con el Procedimiento de Manejo de Suelo Contaminado, el cual se presenta a continuación:

- a) Identificación del contaminante y aviso a la SEC.
- b) Caracterización de niveles de contaminación.
  - i. Muestreo de suelo y de agua
  - ii. Análisis de laboratorio
- c) Análisis de la topografía del lugar para dimensionamiento y cubicación del suelo contaminado.

---

<sup>10</sup> Este parámetro está señalado en el D.S. N°90/1996, Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento, Refinación, Transporte y Expendio al Público de Combustibles Líquidos Derivados del Petróleo, el cual indica que los derrames mayores a 8,0 metros cúbicos deberán ser informados a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

- d) Desarrollo conceptual del derrame.
- e) Análisis de riesgo (utilizando el programa RBCA) para determinar niveles limpios.
- f) Remediación
  - i. Retiro del suelo y reposición, pozos de control, disposición de suelo contaminado en algún lugar autorizado (tratamiento externo) y monitoreo.
  - ii. Tratamiento in-situ. Establecer área para el tratamiento (depuración del suelo).
  - iii. Depositar material y tratarlo.
  - iv. Muestreo o control en el tiempo. Reduciendo los niveles de contaminación.

**16.** *Se solicita al titular que acompañe el modelo hidrogeológico del sector del embalse de lamas espesadas en quebrada la Brea y conforme a dicho modelo establecer el sistema de recuperación y recirculación de aguas y el sistema de control de filtraciones compuesto por zanjas corta fugas, pozos de bombeo para recuperación de aguas y pozos de monitoreo de aguas. En dicho diseño de pozos se requiere incluir pozos aguas arriba del embalse, además se debe indicar frecuencia de monitoreo, parámetros a medir y metodología de medición y análisis. Además se solicita adjuntar plano con la información requerida.*

Respuesta:

Todo el sistema de control de filtraciones ha basado su diseño en los antecedentes hidrológicos, geológicos e hidrogeológicos que alimentan al modelo hidrogeológico del sector. Los antecedentes se presentan en el Anexo 42 de esta Adenda.

## **10. PROPOSICIÓN DE CONSIDERACIONES O EXIGENCIAS ESPECÍFICAS QUE EL TITULAR DEBERIA CUMPLIR PARA EJECUTAR EL PROYECTO O ACTIVIDAD**

*1. 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 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:

Se acoge la observación.

*2. 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 1° 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:

Se acoge la observación.

*3. En la RCA que califique ambientalmente favorable el proyecto, deberá explicitarse, que si el titular introduce modificaciones asociadas a la generación, tratamiento o descarga de riles, ya sea para la puesta en marcha del proyecto o durante su operación, deberá informar esta situación a la CONAMA regional, quien evaluará la necesidad de reingresar o no esta modificación al SEIA, y eventualmente remitirá esta información a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*4. Lo señalado, deberá quedar establecido en el Informe Consolidado de Evaluación de la EIA y en la RCA que califique ambientalmente, en forma favorable el proyecto.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

*1. Se sugiere al titular que complemente las medidas de mitigación propuestas con obras de conducción del agua para riego, de manera tal, de asegurar la optimización del uso de este recurso para aquellas actividades dependientes de este.*

Respuesta:

El titular señala que ha propuesto en el EIA, Capítulo VII, punto VII.5, “Medidas de Aporte Voluntario a la Sustentabilidad Hídrica del Valle” una serie de acciones que en conjunto suman un aporte de aproximadamente 400 Mm<sup>3</sup>, lo que equivale a un aporte neto de 148% sobre efecto neta del proyecto en el balance hídrico del valle. Adicionalmente a lo anterior en el punto VII.6.5, “Apoyo a los Pequeños Regantes del Valle”, se verán beneficiados 425 pequeños agricultores con la entrega de agua para riego.

Sin perjuicio de lo anterior, el titular señala estar dispuesto a apoyar a las organizaciones de usuarios con el financiamiento parcial de limpieza de canales y a aportar técnica y económicamente la formulación de proyectos de mejoramiento a ser presentados de acuerdo a la Ley 18.450 de Fomento al Riego, además de otras fuentes de financiamiento disponibles, tales como fondos nacionales o regionales si los hubiere.

*2. Se solicita al titular incluir un mapa detallado de localización de la vegetación, en especial aquella que se encuentra en alguna de las categorías de conservación. Se requiere que se entregue el detalle de las formaciones vegetales de distribución azonal (vegas). Además se solicita entregar un plano detallado de distribución de las especies de fauna, especialmente de aquella catalogada en categoría de conservación. La información solicitada debiera además incluirse en formato para visualizarlo en SIG.*

Respuesta:

Ver respuesta N° 3 de la sección 5 de la presente Adenda.

*3. Se solicita al titular que considere realizar capacitaciones durante las etapas de construcción, operación y cierre, a los trabajadores y contratistas, con el propósito de informar sobre los compromisos y obligaciones ambientales que establece su Resolución de Calificación Ambiental, dejando además registro escrito de los temas tratados y los asistentes a ella.*

Respuesta:

Se acoge la observación.

**4. Se solicita al titular que considere apoyar la educación formal del liceo de Los Loros, medida que puede ser canalizada a través del Fondo de Fomento Productivo, a cargo de la Unidad de Desarrollo Productivo de la Municipalidad de Tierra Amarilla.**

**Respuesta:**

El titular señala respecto de este punto, que ha priorizado la formación para el trabajo, a fin de reducir brechas y aumentar la empleabilidad de la fuerza laboral de los habitantes de la zona para ser contratados por MLCC, sus empresas colaboradoras u otras empresas de cualquier rubro. La meta del titular, y así lo especifica en el EIA (Capítulo VII), es al menos contar con un 20% de dotación correspondiente a la Región de Atacama.

Para ello ha comprometido acciones de capacitación en su EIA (Capítulo VII), convenidas con el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), las cuales ya se encuentran en desarrollo. Por otra parte, ha establecido un convenio con la OMIL de Tierra Amarilla para recepcionar y canalizar solicitudes de empleo de parte de la comunidad.

Sin perjuicio a lo anterior, el titular, de manera voluntaria, acoge la propuesta formulada por la Municipalidad de Tierra Amarilla de entregar apoyo a la educación formal del liceo de Los Loros, y de otros establecimiento educacionales de la zona, definiendo, en conjunto con las autoridades de educación locales medidas factibles de realizar por parte de MLCC que se plasmen en un programa general de reforzamiento, con acciones y plazos.

Cabe agregar que, de manera anticipada a este requerimiento, el titular ya ha desarrollado algunas acciones y aportes directos, como a la escuela rural Jaime Prohens de Rodeo.

**5. Se solicita al titular que establezca zonas de aparcamiento de camiones, las cuales se recomienda que se ubiquen alejadas de escuelas y caseríos.**

**Respuesta:**

El titular acoge la indicación y se compromete a implementar y establecer zonas específicas de aparcamiento de camiones apartadas de las zonas aledañas a escuelas y caseríos.