DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODIFICACIÓN PROYECTO MINERO REFUGIO
RACIONALIZACION DE OPERACIÓN MINA - PLANTA

ELABORADO PARA

COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA

INVERSIONES IAL AMBIENTAL Ltda.

Av. Miguel Claro #1224, Providencia, Santiago - Chile; Fono (56 2) 892 01 01; Fax (56 2) 892 01 14; www.ial.cl

JULIO DE 2010

INDICE DE CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN DELTIPO DE PROYECTO O ACTIVIDAD QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN AMBIENTAL (ARTÍCULO 15, LETRA A DEL REGLAMENTO DEL SEIA) 3

1.1. ANTECEDENTES DEL TITULAR 5

1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO 5

1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 5

1.4. SUPERFICIE A UTILIZAR 7

1.5. MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN 7

1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 7

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (ARTÍCULO 12 BIS LETRA A) DE LA LEY 19.300, Y ARTÍCULO 15, LETRA B DEL REGLAMENTO DEL SEIA) 8

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 8

2.1.1. Área Mina 11
2.1.2. Área de Chancado 11
2.1.3. Producto Final de Chancado 12
2.1.4. Área Lixiviación 12
2.1.5. Área Planta de Recuperación de Oro 12
2.1.6. Instalaciones Complementarias 14
2.1.7. Insumos 14
2.1.8. Accesos 15
2.1.9. Dotación de Servicios 15
2.1.10. Manejo de Residuos 16

2.2. DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO 17

2.2.1. Modificación Operación o Proceso Productivo 17
2.2.2. Modificación de Instalaciones de Apoyo 21
2.2.3. Vida Útil del Proyecto 23
2.2.4. Plazo Estimado de Inicio de Obras 23
2.2.5. Cronograma de Actividades 23
2.2.6. Mano de Obra 23

2.3. DEFINICIÓN DE LAS FASES, OBRAS Y ACTIVIDAD DEL PROYECTO 24

2.3.1. Descripción de la Etapa de Construcción 24
2.3.2. Descripción de la etapa de operación 29
2.3.3. Descripción de la Etapa de Abandono 31

3. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO 33

3.1 VEGETACIÓN Y FLORA 33

3.2 FAUNA 33

3.3 PATRIMONIO CULTURAL 34

3.4 INFRAESTRUCTURA VIAL 34

3.5 CALIDAD DEL AIRE 35

3.6 ANTROPOLOGÍA....35

3.7 HIDROLOGÍA....36

3.8 CONCLUSIONES DE EVALUACIÓN AMBIENTAL....36

4. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE Y FORMA DE CUMPLIMIENTO (ARTÍCULO 12 BIS LETRA C) DE LA LEY 19.300) 37

4.1 LEYES Y REGLAMENTOS AMBIENTALES 37

4.2 NORMA ESPECÍFICA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE 41

5. ANTECEDENTES NECESARIOS PARA DETERMINAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ARTÍCULO 12 BIS LETRA B) DE LA LEY 19.300)....61

6. REQUISITOS Y CONTENIDOS DE LOS PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES CONTEMPLADOS EN LOS ARTÍCULOS DEL TITULO VII DEL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (ARTÍCULO 12 BIS LETRA D) DE LA LEY N° 19.300, Y ARTÍCULO 16 DEL REGLAMENTO DEL SEIA)....75

7. ARTÍCULO 9º TER. LEY 20.417/2010.- POLÍTICAS, PLANES, PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y PLANES DE DESARROLLO COMUNAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO 78

7.1. PLAN REGIONAL DE DESARROLLO URBANO ATACAMA (PRDU ATACAMA) 79

7.2 PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL DE COPIAPÓ COMUNAS DE COPIAPÓ Y TIERRA AMARILLA (PRICOP) 80

7.3. ESTRATEGIA DE DESARROLLO REGIONAL ATACAMA (EDRA) 2007 - 2017 81

7.4. PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE TIERRA AMARILLA (PLADECO) 2009 - 2012..86

8. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS 90

9. DECLARACION 91

ANEXOS....92

DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODIFICACIÓN PROYECTO MINERO REFUGIO
RACIONALIZACIÓN DE LA OPERACIÓN MINA - PLANTA

1. IDENTIFICACIÓN DELTIPO DE PROYECTO O ACTIVIDAD QUE SE SOMETE A EVALUACIÓN AMBIENTAL (ARTÍCULO 15, LETRA A DEL REGLAMENTO DEL SEIA)

Compañía Minera Maricunga (CMM), perteneciente a Kinross Gold Corporation, inició sus operaciones extractivas y de procesamiento de minerales auríferos en octubre del año 1996, presentando el Estudio de Impacto Ambiental "Proyecto Refugio", aprobado mediante la RCA Nº002 del año 1994, de la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) de la Región de Atacama. Posteriormente, el "Proyecto Refugio" ha sufrido diversas modificaciones en sus instalaciones aprobadas mediante las RCA 32/00, RCA Nº 004/04 y RCA Nº 268/09, todas de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama.

Compañía Minera Maricunga ha decidido incrementar el nivel de procesamiento de mineral, aumentando el promedio diario anual de extracción desde 48 Ktpd a 74 Ktpd, lo que implica, en líneas generales, una serie de transformaciones en las instalaciones asociadas al área de chancado, mina, planta ADR y proceso de extracción.

De esta forma, el aumento de la extracción genera necesariamente modificaciones de las unidades productivas e instalaciones existentes. En este sentido, el artículo 10 de la Ley Nº 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, identifica los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, que en cualquiera de sus fases deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Por lo anterior, es que las modificaciones del presente proyecto significan un cambio de consideración del proyecto aprobado en el año 1994 a través de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Nº 002/94 y modificaciones posteriores mediantes RCA 32/00, RCA Nº 004/04 y RCA Nº 268/09, todas de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama. Esto se condice con lo establecido en los artículos 8 y 10, letra i) de la Ley Nº 19.300, modificada por la Ley Nº 20.417, Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Al respecto, el artículo 8° establece que:

> *"Los proyectos o actividades señalados en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente ley".*

De este modo, la letra i) del artículo 10 de dicho marco legal, determina que deberán ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) las actividades mineras con las características que se indica a continuación:

> *"Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción de áridos, turba o greda".*

Además de lo anterior, y atendido lo dispuesto en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, respecto a la forma de ingreso del Proyecto "Modificación Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina – Planta", en adelante el "Proyecto", al SEIA, es importante destacar, que la implementación de éste, no genera nuevos impactos

significativos a los ya calificados ambientalmente en forma favorable por la Autoridad Ambiental mediante las Resoluciones exentas citadas anteriormente, por lo que se ha determinado que su ingreso al SEIA sea por medio de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA).

Sin perjuicio del análisis fundado que se hará en el acápite 5 del presente documento, esta racionalización contempla adquirir nuevos camiones, ampliar su taller, renovar el chancador primario, construir un nuevo stockpile cubierto y una nueva correa; hacer algunas modificaciones a los chancadores secundario/terciario y a la planta extracción química. No se contemplan cambios en las áreas centrales del proyecto tales como rajos, botadores y pilas; no se agregan nuevos insumos, se trata de un área intervenida y el consumo total de agua no sobrepasará los niveles previamente evaluados.

Considerando que el presente Proyecto constituye una modificación del proyecto Refugio, se somete a evaluación las actividades e instalaciones contempladas en el Proyecto Modificación Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina – Planta", de conformidad a lo establecido en el artículo 11 ter de la Ley 19.300, recientemente incorporado por la Ley 20.417.

1.1. ANTECEDENTES DEL TITULAR

Los antecedentes del titular son los siguientes:

Titular:	Compañía Minera Maricunga	**R.U.T:**	78.095.890 – 1
Matriz:	Kinross Gold Corporation		
Domicilio:	Los Carrera # 6651, Copiapó		
Fono:	(52) 52 80 69	**Fax:**	(52) 24 01 99
Correo electrónico:	Eugenio.Benitez@Kinross.com		
R. Legal:	Hugo Herrera Carvajal	**R.U.T:**	5.982.638 – 7
Domicilio:	Los Carrera # 6651, Copiapó		
Fono:	(52) 52 80 00	**Fax:**	(52) 24 01 99
Correo electrónico:	Hugo.Herrera@Kinross.com		

En el Anexo Nº 1 de la presente DIA se adjunta la documentación que respalda la personería del titular, así como también los antecedentes legales de la Compañía Minera Maricunga.

1.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El proyecto corresponde a la modificación de determinadas instalaciones del Proyecto Minero Refugio con la finalidad de aumentar la capacidad de extracción y tratamiento del mineral extraído desde los rajos Pancho y Verde (Oeste - Este).

1.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en la Región de Atacama, específicamente en la comuna de Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, al sureste de la capital regional, Copiapó, a una distancia de 160 Km, aproximadamente.

Las coordenadas UTM sobre las que se emplazarán las modificaciones, se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.3.1: Listado de Coordenadas del Proyecto

Área	Vértice	UTM Este	UTM Norte
Área Industrial	V1	468.184	6.955.309
	V2	474.354	6.955.309
	V3	474.354	6.950.552
	V4	468.184	6.950.552

Observación: Datum PSAD 56, Huso 19
Fuente: Elaboración propia

Figura 1.3.1: Ubicación General del Proyecto Minero Refugio

1.4. SUPERFICIE A UTILIZAR

El siguiente cuadro presenta las superficies estimadas a utilizar por la implementación del proyecto.

Cuadro 1.4.1: Superficies a Utilizar por el Proyecto

Modificación	Superficie (ha)
Área Mina	
Chancadores	1,0
Correas transportadoras y acceso	3,0
Stockpile	0,7
Tolva producto final	0,03
Área Planta	
Piscina de emergencia	4,0
Infraestructura	
Sala de lavado de camiones	0,1
Subestación eléctrica	0,5
Taller mecánico y otros	0,5
Total	**9,8**

Fuente: Elaboración propia

Estas superficies se encuentran dentro del área total evaluada ambientalmente y cuenta con el Cambio de Uso de Suelo respectivo, por lo que no suponen la incorporación de nuevas áreas a la zona del proyecto Refugio.

1.5. MONTO ESTIMADO DE LA INVERSIÓN

El monto de inversión para el desarrollo del proyecto se estima en US$ 285 millones.

1.6. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Compañía Minera Maricunga ha planificado la modificación de su actual proceso minero, considerando acelerar el ritmo de extracción y aumentar la capacidad de procesamiento de mineral, a fin de disminuir la vulnerabilidad de CMM ante las bajas de precio del metal.

Lo anterior, implicará necesariamente transformar las unidades de procesamiento y elevar la cantidad de insumos requeridos. En términos generales estos aspectos se desagregan en las siguientes modificaciones:

- Modificación de la Operación, que incluye:
  (a) Aumento del ritmo de extracción de mineral y generación de lastre
  (b) Aumento en flota de camiones de mayor tonelaje en el área mina.
  (c) Aumento del ritmo de tratamiento de mineral en la planta de chancado, área de lixiviación en pilas y planta ADR.
  (d) Incremento en los insumos en las áreas de planta y mina

- Modificación de Instalaciones existentes, que incluye:
  (a) Incorporación de nuevos equipos y cambios en la línea de chancado.
  (b) Ampliación del taller de camiones mina y taller de neumáticos.
  (c) Habilitación de nueva subestación eléctrica de 16 MVA.
  (d) Habilitación de tren de columnas de extracción en la planta ADR.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (ARTÍCULO 12 BIS LETRA A) DE LA LEY 19.300, Y ARTÍCULO 15, LETRA B DEL REGLAMENTO DEL SEIA)

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para efectos de facilitar la comprensión del proyecto que se somete a evaluación, a continuación se presenta una descripción de las instalaciones existentes del Proyecto Minero Refugio, las cuales no se someten a evaluación en esta oportunidad por ya contar con autorización ambiental en las oportunidades señaladas anteriormente.

Compañía Minera Maricunga (CMM), perteneciente a Kinross Gold Corporation, inició sus operaciones extractivas y de procesamiento de minerales auríferos en octubre del año 1996, presentando el Estudio de Impacto Ambiental "Proyecto Refugio", aprobado mediante la RCA Nº002 del año 1994, de la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) de la Región de Atacama. El año 2000 se presentó la DIA "Modificación Proyecto Refugio", la cual consideró un aumento en la producción y fue aprobada mediante la Resolución Exenta Nº 32/00 de la Autoridad señalada. A partir del año 2001 se detuvieron las operaciones en las áreas de mina y chancado, debido a una sostenida baja en el precio del oro en los mercados internacionales y a dificultades operativas, quedando sólo en funcionamiento las áreas de lixiviación y planta ADR. Sin embargo, debido a la posterior mejora en los precios del metal, la compañía decidió reiniciar sus operaciones presentando a la Autoridad Ambiental la DIA "Modificación Instalaciones y Diseño Proyecto Refugio", que fue aprobada por la COREMA mediante Resolución Exenta N° 004 del 2004. Este proyecto que permitió aumentar el nivel de producción hasta 40.000 ton/día, incluyó modificaciones del proceso de lixiviación y la introducción de un nuevo sistema de recolección y conducción de soluciones hacia la planta ADR.

A partir del año 2008, se producen optimizaciones operacionales que generaron un incremento en la tasa de procesamiento de mineral, alcanzando un promedio anual de 40.977 ton/día. Cabe señalar que estas últimas modificaciones no significaron cambios sustanciales al proyecto originalmente aprobado por la COREMA Región de Atacama, según la Resolución Exenta N° 004 del 2004.

En el año 2009, se ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la DIA Proyecto "Optimización Proceso Productivo Proyecto Refugio"[1] el que consistió principalmente en:

- Optimizar el proceso productivo, incorporando mejoras operacionales en el proceso de tronadura y en el circuito de chancado, aumentando progresivamente la capacidad de tratamiento hasta un promedio anual de 48.000 ton/día.
- Incorporar la planta SART (Sulphidization, Acidification, Recycling and Thickening), con el objeto de recuperar el cobre de la solución y estabilizar el consumo de cianuro.

[1] Si bien este proyecto no ha iniciado su construcción se encuentra aprobado ambientalmente mediante Resolución Exenta N° 269 de noviembre de 2009.

Con todo esto, la faena Minera Refugio opera actualmente con la extracción de minerales desde los rajos Verde (Este - Oeste) y Pancho que en conjunto con la línea de chancado de tres etapas, procesa un promedio anual de 48.000 ton/día y lixivia anualmente en pilas 17,5 millones de toneladas de mineral, lo que permite la producción entre 230.000 a 250.000 onzas de oro al año.

Figura 2.1.1: Ubicación de la Instalaciones Actuales del Proyecto

A continuación, y en el marco de la descripción de la situación operativa actual del Proyecto, se presenta una descripción de sus instalaciones.

2.1.1. Área Mina

El método de explotación utilizado corresponde a minería a rajo abierto, la cual se desarrolla en los rajos Verde Este - Oeste y Pancho. Los bancos de extracción varían entre 8 a 11 m de altura y las pendientes de los bancos oscilan entre 38º y 52º.

Cuadro 2.1.1: Niveles de Extracción Material

Unidad	Cantidad de Extraído Procesado (KTon/año)
Rajo Verde Este	29.757
Rajo Verde Oeste	47.821
Rajo Pancho	46.476

Fuente: CMM, 2004

La disposición de estéril se realiza en un gran botadero, conformado por 6 depósitos distribuidos alrededor de los rajos existentes (borde sur y borde noreste del rajo Verde). La capacidad total de almacenamiento de este botadero se estima en 49.140.000 m^3, contemplado una superficie de 171 ha.

2.1.2. Área de Chancado

El objetivo del proceso de chancado es reducir el tamaño del mineral a un calibre inferior de ½" (ó 12,7 mm). Las características de las distintas unidades de procesamiento, actualmente en uso, se describen a continuación:

- **Chancador primario.** Se cuenta con un chancador primario de tipo giratorio de 54" x 74" con abertura de salida de 10" (ó 254 mm). El material chancado es conducido mediante una correa hacia el stock de material grueso o stockpile.
- **Stockpile.** El stockpile corresponde a la estructura inserta en la línea de producción de mineral destinada a la acumulación de material previo a su procesamiento en el chancador secundario. Esta unidad posee una capacidad de almacenaje de 40.000 ton (ó 10.000 ton vivas), cuyas dimensiones estructurales corresponden a una base de 120 m de diámetro y una altura de 20 m, dando forma a una estructura cónica de acumulación de material que se encuentra descubierta y expuesta a la interacción eólica.
- **Chancador secundario.** Los chancadores secundarios corresponden a dos equipos de tipo cono cabeza estándar, con una entrada de material de 7" (ó 177,8 mm) y una abertura de salida de 1 ¼" (ó 31,7 mm). El mineral proveniente del stockpile llega a una primera etapa de clasificación, compuesta por dos harneros vibratorios en paralelo con doble cubierta de 2 ½" x ½" (ó 63,5 x 12,7 mm).
- **Chancador terciario.** Los 4 chancadores terciarios corresponden a dispositivos de cono cabeza corta y una abertura de salida menor de 3/8" (ó 9,5 mm). El producto de estos chancadores terciarios se transporta hacia cuatro harneros secundarios de tipo vibratorios, devolviendo el sobre tamaño hacia el chancador secundario y la otra fracción hacia la tolva de producto final.

2.1.3. Producto Final de Chancado

El producto final del proceso de chancado es conducido mediante una correa hasta una tolva cubierta con una capacidad de 500 ton, desde esta unidad el mineral es descargado sobre camiones de 170 ton, material que posteriormente transporta y distribuye en la pila de lixiviación. Existe en este dispositivo la alternativa de desviar el material hacia un acopio de emergencia contiguo a la tolva de producto final.

2.1.4. Área Lixiviación

Esta área corresponde a la pila de lixiviación, lugar donde actualmente se deposita el mineral chancado. La pila se divide en fases desde la I a la IX, con una superficie total de diseño de 323 ha. La pila en sus fases I y II se encuentra completada y tiene una altura de diseño de 40 m. Actualmente se encuentra construida y en operación hasta la fase V. Desde la fase III a la IX las pilas consideran en su diseño final 80 m de altura. La base de la pila se encuentra revestida por una carpeta de HDPE, la que a su vez se encuentra sobre una superficie preparada con material arcilloso del mismo sector compactado.

La pila es irrigada a través de un sistema de goteo y/o aspersión, con un flujo promedio de 420 l/s, con un rendimiento de solución de 0,2 l/min/m^2, implicando una superficie de riego permanente de 12,6 ha. La lixiviación se lleva a cabo en dos etapas, con el objeto de aumentar la concentración de las soluciones. En la primera etapa las soluciones se reciben en una piscina de recirculación y en la siguiente se reciben las soluciones ricas desde donde son bombeadas a las plantas SART[2] y ADR. Las capacidades máximas de las piscinas de recirculación y ricas corresponden a 84.300 m^3 y 61.500 m^3 respectivamente. Para evitar la precipitación de carbonatos se agrega continuamente antiincrustante al proceso.

2.1.5. Área Planta de Recuperación de Oro

La operación de la planta SART permitirá controlar las concentraciones de cobre en el sistema y estabilizar el consumo de cianuro. El funcionamiento de la planta recibirá aproximadamente el 40% de la solución proveniente de la lixiviación en pilas, la que una vez tratada, se unirá a la fracción no tratada para ser enviada a las columnas de carbón y continuar con el proceso normal de recuperación de oro en la planta ADR (la operación de la planta SART fue aprobada mediante RCA Nº 268/09 antes citada).

Una vez tratada parte de la solución rica en la planta SART y otra parte derivada a las piscinas, el lixiviado es derivado a la planta ADR (proceso de Adsorción, Desorción y Recuperación). Esta solución ingresa a contracorriente a dos líneas con 5 estanques de carbón activado, donde los metales acomplejados por el cianuro son atrapados por el carbón activado.

Antes de descargar el carbón, se realiza un primer lavado con ácido clorhídrico para eliminar las eventuales precipitaciones de calcio y altas concentraciones de cobre, seguido de un segundo lavado con cianuro frío. Las soluciones de lavado son neutralizadas antes de llegar al estanque de soluciones estériles.

[2] A la fecha la Planta SART no ha iniciado su fase de construcción, pero es considerada como una obra existente y parte de la situación actual del proyecto.

Los carbones activados cuando se encuentran cargados se retiran a la columna de elusión para comenzar el proceso de extracción de oro y plata, considerando las siguientes etapas:

- Lavado con cianuro frío, que permite retirar el cobre adsorbido de los carbones activos.
- Lavado con NaCN caliente, mediante el cual se liberan los compuestos oro – cianuro y plata – cianuro, las cuales forman una nueva solución denominada electrolito.
- Lavado con ácido del carbón activado, con el propósito de retirar las impurezas absorbidas por el carbón, principalmente carbonatos de calcio y los ferrocianurados.

El oro es recuperado desde el electrolito (EW) depositándose en forma de barro catódico sobre cátodos de acero. Posteriormente se retira el oro de los cátodos lavándolos bajo presión. El oro luego es fundido en un horno y moldeado en barras, lo que constituye el producto final denominado metal doré, con contenidos de oro (70%) plata (20%) e impurezas (10%). Cada barra pesa aproximadamente 15 Kg.

El carbón descargado es regenerado para reactivarlo, y de esta forma retomar las propiedades físicas como la alta porosidad y capacidad absorbente. Para este propósito el carbón es calentado en un horno a una temperatura de 600 a 800 ºC y posteriormente devuelto al proceso.

Las instalaciones de la planta ADR se encuentran en un área de 150 m x 50 m ubicada entre las pilas y las piscinas de captación de soluciones ricas e intermedias. En el lado oeste de estas instalaciones se ubica el laboratorio de preparación de muestras y de análisis químico.

2.1.6. Instalaciones Complementarias

Complementario a las áreas descritas, existen otras instalaciones auxiliares y de apoyo al proceso de producción de metal doré. Estas corresponden a:

- Oficinas.
- Garita.
- Talleres.
- Casa de fuerza.
- Bodega central.
- Polvorín.
- Estanques de combustible.
- Campamentos: Refugio y Rancho del gallo.
- Sistemas de alcantarillados.
- Rellenos sanitarios y Patio de salvataje.
- Centro de manejo de residuos.
- Captación de agua.
- Suministro eléctrico (Subestación y Líneas de trasmisión)

2.1.7. Insumos

A continuación se presenta el listado y volumen actual de insumos que requiere el Proyecto Minero Refugio para su operación actual:

Cuadro 2.1.2. Insumos Diarios y/o Mensuales Situación Actual

Insumo	Cantidad Utilizada
Fulminante y explosivos	Tacos de Tronadura: 2.500 un/mes Detonante Eléctrico: 2.500 un/mes Detonante Exel: 2.000 un/mes Booster 2.000 un/mes Explosivo Encartuchado: 1.500 un/mes Cordón Detonante: 1.500 m
Ácido Clorhídrico (HCl)	1,3 m^3/día
Nitrato de Amonio	3.000 ton/año
Hidróxido de Sodio (NaOH) SART [1]	0,16 ton/día
Emulsión	250 ton/mes
Cianuro de Sodio (NaCN)	34,5 ton/día
Sulfhidrato de Sodio (NaSH) [1]	3,2 ton/día
Soda Caústica (NaOH) ADR	0,35 m^3/día
Cal (CaO)	100 ton/día
Floculante	30 Kg/día
Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) [1]	11,6 ton/día
Combustible Diesel	1,4 10^6 l/mes

[1]: Estas insumos se requerirán una vez en operación la Planta SART

Fuente: CMM, 2009

2.1.8. Accesos

El proyecto se localiza en la cordillera de los Andes, en la Comuna de Tierra Amarilla a una distancia de 160 Km en dirección SE de la ciudad de Copiapó. Las instalaciones se encuentran a un altitud promedio de 4.200 m.s.n.m.

Los accesos del proyecto se realizan por la ruta C – 35 (camino hacia los Loros), hasta el desvío por la ruta C – 401 (Quebrada Carrizalillo), la cual lleva hasta el río Jorquera, pasando por la cuesta del Castaño, desde este punto se sigue por el noreste hasta el río Figueroa entrando por la quebrada Seca, pasando por la cuesta Caspichal y desde ahí a la mina por la ruta C – 611.

2.1.9. Dotación de Servicios

Los servicios requeridos, actualmente en la operación, se desglosan considerando los siguientes aspectos:

- **Energía Eléctrica**. La energía eléctrica para las operaciones es suministrada por Subestación Eléctrica Refugio de 110 Kv, desde donde se realiza un arranque hacia las distintas unidades de procesamiento con una tensión de 23 Kv. Adicionalmente existen seis generadores diesel con una potencia de 8,3 MWatts, que proporciona energía de respaldo y seguridad, que entregan estabilidad al proceso en un caso de contingencia por el corte de suministro eléctrico.

- **Agua de Proceso**. El agua requerida para las distintas necesidades de la faena se extrae de dos pozos ubicados en el sector de Pantanillo, siendo el consumo promedio anual no superior a 95 l/s.

- **Combustibles**. El combustible es suministrado por medio del sistema de surtidores de las estaciones de servicios existentes, instaladas en la faena, la que es administrada por la empresa Copec. La capacidad total de las instalaciones de la mina es de 1.600 m^3.

2.1.10. Manejo de Residuos

En esta sección se identifica y se caracterizan los residuos generados actualmente en las instalaciones de CMM.

- **Residuos sólidos asimilables a domésticos.** Los residuos domésticos son manejados de acuerdo al actual Plan de Manejo de residuos sólidos domiciliarios, siendo dispuestos en el relleno sanitario existente y aprobado por la SEREMI de Salud mediante Resolución Exenta Nº 266/01. Los residuos son acopiados temporalmente en contenedores establecidos, para luego transportarlos y disponerlos en el Relleno Sanitario, el cual se ubica a 2,0 Km al Oeste del campamento Refugio.

  Los residuos son acumulados de acuerdo a una clasificación previa, ya que éstos poseen un ritmo de disposición diferente. Los desechos son cubiertos continuamente por el material extraído de la zanja, dejándolos tapados con 30 cm de espesor. El diseño del relleno permite asegurar la inexistencia de descargas o emisiones, características que permiten el buen funcionamiento de la unidad.

- **Residuos líquidos asimilables a domésticos.** Los residuos líquidos domiciliarios corresponden a los provenientes de los servicios higiénicos y son tratados en plantas de tratamiento de aguas servidas, que se encuentran debidamente autorizadas por la SEREMI de Salud.

- **Residuos sólidos industriales no peligrosos.** Los residuos sólidos industriales no peligroso corresponden a los generados como respuesta al funcionamiento de la operación de las distintas áreas del proyecto minero, como despuntes de fierro, embalajes, restos de maderas, restos de hormigón, elementos de protección personal, etc..**.**

  En las inmediaciones de CMM se habilitó un lugar de disposición temporal para estos residuos, el cual se encuentra autorizado por la Autoridad Sanitaria a través del funcionamiento del “Centro de Manejo de Residuos” (Resoluciones Exentas Nº4.628/09 y Nº1.108/08). En términos generales existe un único lugar de disposición temporal de residuos industriales no peligroso, garantizando de esta forma el cumplimiento de las normas sanitarias y ambientales vigentes.

- **Residuos sólidos industriales peligrosos.** Los residuos sólidos peligrosos son segregados y separados de los restantes residuos, almacenándose temporalmente en un sector único, la forma de manejo se inserta en el funcionamiento del “Centro de Manejo de Residuos Peligrosos”, aprobado por la Autoridad Sanitaria mediante Resoluciones Exentas Nº 1.108/08 y Nº 4.628/09; y Plan de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado mediante ORD BS3 Nº 350/06.

2.2. DEFINICIÓN DE LA SITUACIÓN CON PROYECTO

Tal como se indicó anteriormente, las modificaciones al proyecto aprobado ambientalmente, las cuales se someten en esta oportunidad a evaluación ambiental, tienen por objeto incrementar el ritmo de extracción y aumentar el procesamiento del recurso mineral desde los rajos Pancho y Verde. Sintéticamente estos cambios se traducen en modificaciones en la operación (o proceso productivo) e instalaciones existentes, aspectos que se describen a continuación.

Cabe precisar que el presente Proyecto que tiene por objeto aumentar el mineral procesado corresponde a una primera etapa de cambios que se inserta en un proceso global de potenciales transformaciones a que podría verse expuesto el proyecto Refugio. En la medida que en el futuro se decida su implementación, las siguientes etapas serán presentadas al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) en su oportunidad según sea pertinente.

En este contexto, esta etapa que se somete a evaluación ambiental mediante la presente Declaración, involucra, en líneas generales, una serie de transformaciones en las instalaciones asociadas al área de chancado, mina, planta ADR y proceso extracción.

2.2.1. Modificación Operación o Proceso Productivo

El proceso productivo contempla modificaciones a los siguientes elementos:

- Equipos de mina y flota de camiones.
- Proceso de chancado.
- Proceso de lixiviación del mineral.
- Planta ADR (Adsorción, Desorción y Regeneración).
- Control de polvo.
- Requerimiento de insumos

A continuación se describen cada uno de ellos:

a) Equipos de mina y flota de camiones

Los equipos de mina se modificarán en forma gradual, con el propósito de reemplazar los equipos actualmente en operación. De este modo, el tamaño de la flota de camiones y de los equipos mineros contemplados incluirá los siguientes aspectos:

Cuadro 2.2.1: Equipos Empleados en el Área Mina

Equipo	Cantidad Actual (sin Proyecto)	Cantidad Proyectada (con Proyecto)
Palas cargadoras	-	2
Grúa Horquilla y pluma	-	2
Cargadores frontales	6	6
Minicargador	-	1
Camiones 150/240 ton corta	16 (150 ton)	25
Perforadoras	5	6
Camiones aljibes	1	2
Topadoras (“bulldozer”)	7	3
Tractores de neumáticos	2	2

Equipo	Cantidad Actual (sin Proyecto)	Cantidad Proyectada (con Proyecto)
Motoniveladoras	3	4
Retroexcavadoras	2	2
Camión Grúa	-	2
Montacargas	-	1

Fuente: CMM, 2010

b) Proceso de chancado

Se reemplazará el chancador primario existente por uno nuevo de 60" x 89", con motor de 800 HP, emplazándose en un nuevo edificio ubicado entre los rajos Pancho y Verde. El mineral tratado en este nuevo chancador primario será a razón de 74.000 ton/día (promedio anual), conduciéndose mediante cinta transportadora cubierta ("overland") de 54" y 2,5 Km de extensión, hasta un nuevo acopio con una capacidad 80.000 toneladas. Este nuevo acopio que será cubierto, se ubicará a 320 metros al norte del acopio existente, el cual será desmantelado y removido de su actual ocupación.

Se incorporará en el circuito de chancado fino una nueva correa transportadora de 54", para transferir mineral a un nuevo edificio de chancado secundario, emplazado 15 metros al oeste del edificio de harneado primario, el que albergará nuevos equipos de proceso considerando una tolva de alimentación con capacidad de 230 toneladas, dos alimentadores de correa y dos chancadores de cono estándar (cada uno con motor de 1.000 HP).

Desde el nuevo edificio de chancado secundario, dos nuevas cintas transportadoras de 42" y 76 metros de extensión, transferirán el mineral a dos nuevos harneros vibratorios de pendiente múltiple y doble bandeja de 3,0 m x 6,1 m, los que estarán emplazados en un segundo edificio nuevo a 23 metros al oeste del edificio de chancado existente.

Las correas existentes de rechazo de clasificación terciaria y de producto final aumentarán su extensión con el objeto de transferir el mineral desde la nueva etapa de clasificación secundaria hasta la etapa de chancado terciaria existente. Se modificarán dos chancadores secundarios existentes, con el fin de adaptarlos como unidades de chancado terciario que funcionarán en paralelo a unidades existentes.

Finalmente, se reemplazará el silo existente (500 ton) para carguío de mineral chancado destinado a lixiviación, por un nuevo silo con capacidad de 1.000 toneladas.

Cuadro 2.2.2: Cantidad de Procesamiento de Mineral

Unidades	Situación Actual (Sin proyecto)		Situación Proyectada (Con proyecto)	
	Cantidad	Cantidad de Material Procesado (Ton/año)	Cantidad	Cantidad de Material Procesado con Proyecto (Ton/año)
Chancador Primario	1	48.000	1	74.000
Chancador Secundario	2	24.000	2	35.000
Chancador Terciario	4	12.000	6	11.667
Stockpile	1	48.000 (10.000 ton vivas)	1	74.000 (19.000 ton vivas)

Fuente: CMM, 2010

c) Proceso de lixiviación del mineral

Las modificaciones que experimentará el proceso de lixiviación se enmarcan exclusivamente a nivel operacional, no considerándose cambios en los diseños finales de la pila, aprobados mediante RCA Nº 004/04 antes citada. Sólo se aumentará la tasa de mineral que será apilado desde 48.000 ton/día a 74.000 ton/día (como promedio anual).

Se modificará el sistema de impulsión de soluciones existente, agregando 7 bombas cada una con motor de 1.500 HP, además de tender dos nuevas cañerías de acero y HDPE diseñadas para impulsar hasta 4.200 m^3/h de solución "barren" y 3.800 m^3/h de solución intermedia. Se instalará una etapa de impulsión adicional ("booster"), conformada por 2 bombas, cada una con motor de 1.500 HP.

Tal como se opera en la actualidad, la irrigación del mineral se realizará a una tasa de 10 litros/hora/m^2, con soluciones que contendrán 0,4 g/litro de cianuro. El mineral fresco apilado se irrigará durante 70 días con solución preveniente de la piscina de acumulación de la planta ADR, para producir 2.735 m^3/h de solución cargada en oro (o PLS – pregmant leaching solution-). Con posterioridad, el mineral será irrigado en un segundo ciclo de 40 días con solución barren reciclada desde la etapa ADR, para producir 1.741 m^3/h de solución ILS que se emplea al inicio del ciclo de lixiviación.

Es importante precisar que conjuntamente con las modificaciones descritas, se considera la construcción de una piscina de emergencia para el almacenamiento de soluciones provenientes de la pila, cuya capacidad será de 144.000 m^3. Este volumen, unido al existente de 155.000 m^3, proporcionará la capacidad de almacenamiento de soluciones necesaria ante eventos de emergencia. La necesidad de esta nueva piscina surge como respuesta, al avance normal de las fases de la pilas en operación y en caso alguno al aumento del ritmo de la producción (ver Anexo 11).

d) Planta ADR (Adsorción, Desorción y Regeneración)

Se incorporará un nuevo circuito o "tren" de columnas para la adsorción de oro en carbón activado, el cual se ubicará en el mismo edificio donde operan los 3 trenes existentes, permitiendo en conjunto tratar un volumen de 3.200 m^3/h de solución rica (o PLS), cada tren de adsorción procesará una razón de 800 m^3/h. La solución que abandona cada etapa fluirá hacia dos estanques, uno nuevo y otro existente, cada uno con una capacidad de 60 m^3.

Se incorporará a la etapa de elusión, una nueva columna que operará en paralelo a la existente, la solución resultante de este proceso se transferirá al sistema de electro – obtención (EW), el que se realiza actualmente en 7 celdas dotadas de electrodos de acero inoxidable. Para adaptar la operación al nuevo esquema y condiciones, se incorporarán 4 nuevas celdas dispuestas en paralelo a las existentes.

e) Control de polvo

Los nuevos dispositivos de chancado y transporte del material grueso consideran los siguientes sistemas de colección o supresión de polvo:

- La tolva de descarga al chancado primario estará provista de ductos de captación para la colección del polvo. En el sector del alimentador y traspasos hacia las cintas se emplearán ductos de captación conectados al colector de la tolva intermedia.

- La cinta transportadora “overland” que se extenderá desde el chancador primario hasta el sector de acopio o stockpile será cubierta en toda su extensión.
- Se empleará un sistema de supresión en base a agua previo a la descarga, para controlar el polvo.
- En la llegada de la cinta transportadora al acopio o stockpile se instalará un cobertor tipo domo que cubrirá completamente el acopio.

Para el chancado fino y transporte del material, se contempla la modificación de las instalaciones existentes, considerando:

- Se cambiarán las campanas y ductos del sistema existente de colección de polvo, en el edificio de clasificación primaria, para mejorar el control de polvo ante el incremento de material procesado. Además, se incorpora un nuevo filtro de mangas para operar en paralelo al existente.
- En los traspasos de las cintas transportadoras que alimentan los chancadores secundarios existentes, se mantienen los sistemas de supresión con espuma.
- Se incorporarán en las instalaciones existentes de chancadores secundario y terciario, nuevos filtros de manga, los que se agregan a los sistemas de control de polvo con captación y filtros de manga existentes.
- Se modificarán las cintas transportadoras y traspasos existentes que incluyen captación de polvos y filtros de mangas incorporando equipos nuevos para filtrar el volumen de aire adicional al actual.

f) Requerimientos de insumos

- **Consumo de agua.** El detalle del consumo medio de agua estimado para la operación modificada se entrega en el siguiente cuadro.

Cuadro 2.2.3: Consumo de Agua en el Proceso Racionalizado

Actividad	Consumo de Agua Con Proyecto (litro/segundo)
Sector Área Mina	12,50
Lixiviación y Planta ADR / SART	76,03
Otros consumos	1,52
Campamento	3,63
Consumo Total	**93,68**

Fuente: CMM, 2010

El consumo promedio en base anual para la operación racionalizada alcanza a 93,68 litros por segundo, es decir no superará los 95 l/s estimados, ya informado a la Autoridad.

- **Consumo de reactivos e insumos.** A continuación se muestra una síntesis comparativa de los insumos y reactivos que se consumen actualmente y considerando el Proyecto.

Cuadro 2.2.4: Síntesis de Insumos y Reactivos

Ítem	Situación Actual (Sin Proyecto)		Situación Proyectada Con Proyecto	
	Cantidad Almacenada	Cantidad Utilizada	Cantidad Almacenada	Cantidad Media Utilizada
Cal (CaO)	300 ton [1]	100 ton/día	1.000 ton	330 ton/día
Cianuro de sodio (NaCN)	960 ton [2]	34,5 ton/día	960 ton	34,5 ton/día
Ácido Clorhídrico (HCl)	26 m^3 [1]	1,3 m^3/día	26 m^3	4 m^3/día
Combustible Diesel	1.600 m^3	1,4 x 10^6 l/mes	1.600 m^3	1,7 x 10^6 l/mes
Nitrato de Amonio	300 ton Cancha 40 ton silo	3.000 ton/año	300 ton Cancha 40 ton silo	9.965 ton/año
Emulsión	128 ton	250 ton/mes	128 ton	250 ton/mes
Fulminante y explosivos	Detonante Eléctrico: 5.000 un Detonante Exel: 4.000 un. Booster 3.500 un de Explosivo Encartuchado: 4.000 Cordón Detonante: 5.000 metros de cordón detonante (5 g/m).	Detonante Eléctrico: 2500 un/mes Detonante Exel: 2.000 un/mes Booster 2.000 un/mes Explosivo Encartuchado: 1.500 un/mes Cordón Detonante: 1.500 m	Detonante Eléctrico: 5.000 un Detonante Exel: 4.000 un. Booster 3.500 un de Explosivo Encartuchado: 4.000 Cordón Detonante: 5.000 metros de cordón detonante (5 g/m).	45.833 un/ año
Sulfhidrato de Sodio (NaSH) [3]	175 m^3	3,2 ton/día	175 m^3	3,2 ton/día
NaOH – ADR	26 m^3	0,35 m^3/día	26 m^3	0,35 m^3/día
NaOH – SART [3]	30 m^3	0,16 ton día	30 m^3	0,16 ton/día
Floculante	12,5 ton	30 Kg/día	12,5 ton	70 Kg/día
Ácido Sulfúrico (H_2SO_4) [3]	150 m^3	11,6 ton/día	150 m^3	11,6 ton/día

[1]: Capacidad máxima de almacenamiento
[2]: Cantidad de Seguridad para dos meses
[3]: Estas insumos se requerirán una vez en operación la Planta SART

Fuente: CMM; 2010

- **Consumo Energético.** En cuanto a la energía eléctrica, se incorpora una nueva subestación de 16 MVA de potencia, adyacente a la subestación principal existente. La energía eléctrica se alimentará a los puntos de consumo de las nuevas instalaciones o nuevos puntos de consumo en instalaciones existentes, a partir de la red de distribución existente.

2.2.2. Modificación de Instalaciones de Apoyo

Se contempla ampliar el taller de camiones existente con el propósito de entregar una mayor servicio orientados a absorber los nuevos requerimientos de los equipos del área mina (ver cuadro Nº 2.2.1). La ampliación de este taller consiste en la habilitación de un área techada de 3.325 m^2, construcción de un área descubierta para cambio de neumáticos y almacenamiento de los mismos. Dentro del sector taller de camiones se modificará el área de lavado de equipos mineros ampliando la capacidad de este servicio

Se habilitará un nuevo silo de cal (CaO) en la línea de chancado terciario y tolva de producto final, con una capacidad de 700 ton, el cual se emplazará contiguo al existente.

Figura 2.2.1: Ubicación de Infraestructura Modificada

2.2.3. Vida Útil del Proyecto

Tal como su nombre lo indica, el presente proyecto constituye una modificación al proyecto Refugio y por ende la vida útil del proyecto en evaluación está asociada a la ejecución del proyecto Refugio, que tiene una vida útil considerada hasta el año 2018. Este proyecto, por aumentar el ritmo de extracción pretende acortar la vida útil en 2 años, siempre que no cambien las condiciones de su diseño, de mercado y operacionales.

2.2.4. Plazo Estimado de Inicio de Obras

El plazo estimado de inicio de las obras se definirá una vez obtenida la Calificación Ambiental favorable del presente documento.

2.2.5. Cronograma de Actividades

Respecto al Cronograma de Ejecución del Proyecto, los plazos tentativos para la ejecución de cada una de las etapas son los siguientes:

Cuadro 2.2.4: Cronograma de Ejecución de las Etapas del Proyecto

Actividad	Tiempo
Etapa Construcción	13 meses
Etapa Operación	60 meses 2012 - 2016
Etapa Abandono	12 meses

Fuente: CMM, 2010

2.2.6. Mano de Obra

El Cuadro 2.2.5 muestra un resumen de la mano de obra asociada al proyecto.

Cuadro 2.2.5: Mano de Obra Asociada al Proyecto

Actividad	Mano de Obra (N° de Personas)
Etapa de Construcción	1.150
Etapa de Operación	56
Etapa de Abandono	0 (*)
Total Mano de Obra	**1.206**

(*): La etapa de abandono no considera dotación puesto que están contemplado en el proyecto Refugio original.

Fuente: CMM, 2010

2.3. DEFINICIÓN DE LAS FASES, OBRAS Y ACTIVIDAD DEL PROYECTO

2.3.1. Descripción de la Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción del proyecto, se contempla la realización de las siguientes actividades/partes:

- Frentes de trabajo
- Obras civiles
- Obras complementarias
- Transporte de insumos y materiales
- Limpieza final y manejo de residuos
- Dotación de servicios

Tal como se ha señalado, la racionalización de la producción obedece principalmente a la habilitación y desmantelación de las unidades de procesamiento de mineral, así como la modificación de los equipos existentes.

a) Frentes de trabajo

Respecto de los frentes de trabajo necesarios para la construcción del Proyecto, se consideran uno a dos cuadrillas para la instalación de la nueva infraestructura y la desmantelación de la que será inutilizada.

La infraestructura de estos frentes considera equipos modulares, de fácil traslado y acoplamiento. Las instalaciones podrán trasladarse de lugar, permitiendo acceder a las zonas de trabajo dentro de un área, optimizando las distancias y minimizando el costo de desplazamiento al interior del área de la faena.

En general, los frentes de trabajo contemplan los siguientes servicios: pañol de herramientas, baños químicos, bodega de obra, sectores habilitados como estacionamiento de máquinas de obra y sectores de acopio de materiales, sector de acopio de áridos y recinto para acopio de acero.

Por otra parte, se contratarán los servicios de una empresa especializada en el manejo de residuos líquidos domiciliarios, con el fin de disponer adecuadamente la instalación, mantención y posterior traslado de los baños químicos. El número de baños químicos en cada frente de trabajo cumplirá con lo establecido en el D.S. Nº 594/99, del Ministerio de Salud, y la empresa contratista deberá contar con las debidas autorizaciones de la SEREMI de Salud.

En cuanto a los residuos generados en los frentes de trabajo, estos serán almacenados temporalmente de acuerdo a su tipología (asimilables a domésticos -líquidos y sólidos-, industriales no peligrosos e industriales peligrosos) en contenedores estancos, cerrados y debidamente rotulados. Posteriormente, serán retirados por una empresa debidamente autorizada para el manejo, traslado y disposición final de ellos. Asimismo, y tal como lo establecerá el sistema de gestión de residuos para la fase de construcción, se mantendrá la obra y sus alrededores sin desperdicios, para lo cual se colocarán recolectores de plástico en diferentes puntos perfectamente visibles, los que se retirarán periódicamente.

b) Obras civiles

Esta actividad corresponde a la ejecución en el terreno de cortes, rasantes, rellenos y nivelaciones, con el fin de adecuar la topografía del lugar a las especificaciones técnicas y constructivas de las obras proyectadas. Esta actividad se llevará a cabo en el sector industrial de la mina, considerando el desarrollo de rellenos estructurales, emplantillados, enfierraduras y moldajes de hormigón.

Para ello se habilitará una planta de hormigón ubicada al interior del recinto industrial, procesando una cantidad estimada para toda la etapa de construcción de 9.300 ton de arenas, 16.900 ton de gravas y 5.900 ton de cemento. Los áridos se adquirirán de terceros.

c) Obras complementarias

Para la etapa de construcción se considera la edificación de nuevas instalaciones de apoyo a las actividades que se desarrollarán, contemplando:

- **Campamento.** Se ampliará el campamento Refugio con el objeto de lograr acomodar un total de 1.150 personas durante la etapa de construcción del proyecto. Al respecto, es preciso indicar que la entrada en operación del campamento Rancho El Gallo, contribuirá liberar la capacidad utilizada actual del campamento Refugio, que cuentan con autorizaciones de tratamiento y disposición de aguas servidas como así de agua potable**.** La modificación que se experimentará, contempla adicionalmente la instalación de dormitorios de tipo modular, disponiéndose además, de una planta de tratamiento de agua potable mediante osmosis inversa y otra planta de tratamiento de aguas servidas, instalaciones de tipo modular y que serán arrendadas para el período de construcción, las que tratan una capacidad máxima de diseño de 230 m^3/día de agua potable y 207 m^3 de aguas servidas.

- **Comedor.** Se instalará un comedor modular con capacidad de 410 asientos, destinado a los servicios de alimentación. La instalación será arrendada para dicho uso durante el período de construcción**.**

- **Policlínico.** Se instalará un policlínico para la atención de todos los trabajadores del Proyecto, el cual corresponderá a un edificio modular prefabricado, arrendado de aproximadamente 108 m^2, y con una capacidad de atención simultánea de siete personas.

- **Oficinas administrativas.** Se instalará un edificio modular prefabricado de 576 m^2 para albergar hasta 70 profesionales de la gerencia de construcción, y un edificio modular prefabricado de 34 m^2 para 20 profesionales de CMM. También se instalará un edificio modular prefabricado de 210 m^2 para ser utilizado como sala de capacitación, el cual tendrá una capacidad de 60 personas. Estas instalaciones se desmantelarán al término de la construcción.

  Se nivelará y compactará una plataforma de 14.400 m^2 (4 patios de 3.600 m^2), destinada a instalaciones para trabajo administrativo y bodegaje de contratistas, durante el período de construcción. Además, se nivelará y compactará un área de

6.400 m^2 para instalar una planta de hormigón y un área de 5.000 m^2 para contratistas de servicios.

- **Bodegas, patio de almacenamiento y otros.** Para el manejo de materiales y equipos asociados a la construcción se consideran las siguientes instalaciones:

    a. Bodega de 450 m^2 con revestimiento metálico.
    b. Patio cubierto de 210 m^2, con estructura y cubierta metálica.
    c. Patio descubierto de 2.500 m^2, con cerco metálico de 2 m de altura.
    d. Plataforma nivelada y compactada de 40.000 m^2 para almacenamiento general.
    e. Patio general área bodega, plataforma nivelada y compactada de 8.000 m^2.
    f. Oficinas bodega, edificio modular prefabricado de 60 m^2.

  En el Anexo 10 se amplían los antecedentes de esta infraestructura de almacenaje.

- **Estacionamientos**. Se nivelarán y compactarán plataformas de estacionamientos, con un área de 2.100 m^2 para vehículos menores, 1.500 m^2 para buses y 1.000 m^2 para vehículos de carga.

d) Transporte de insumos y materiales

El traslado del personal CMM, al interior de la operación y entre Copiapó y Maricunga, es proporcionado por una empresa de transporte. Se estima una dotación máxima será 19 buses con una capacidad de 40 personas. Adicionalmente se adquiere o arrienda una flota de 30 camionetas para movilización del personal de la gerencia de construcción.

El traslado del personal de contratistas entre Maricunga y Copiapó será administrado y proporcionado por las propias empresas contratistas en la cantidad y frecuencia requerida.

e) Limpieza final y manejo de residuos

Esta actividad, se orienta a la limpieza de las áreas, contemplando el retiro de todos los escombros y materiales de desecho que se generen durante la construcción. Los residuos que se generarán dispuestos por el contratista según la normativa vigente.

Se limpiarán todos los sitios y áreas adicionales usadas y cuando sea necesario, se repararán dichos sitios, por ejemplo, a través de nivelación y escarificación. Todos los sitios de acumulación y/o de almacenamiento serán restituidos a una condición similar a la original.

Para el manejo de residuos se considera la utilización de la infraestructura existente, que cuenta con las autorizaciones sanitarias respectivas. La disposición final de los residuos peligrosos generados, se efectuará en empresas autorizadas y serán declarados mediante el SIDEREP, al igual como se realiza actualmente.

Durante la etapa de construcción se contempla la generación de los siguientes residuos líquidos domiciliarios, sólidos domiciliarios e industriales (sólidos y líquidos).

- **Residuos sólidos domiciliarios**. Los residuos sólidos de tipo domiciliarios corresponden a papeles, basuras, restos de comida, etc., cuyo volumen a generar se estima en 24,6 ton/mes. La disposición de estos residuos se realizará temporalmente en contenedores estancos debidamente identificados, que se encontrarán distribuidos en los lugares de trabajo, éstos serán retirados y dispuestos en el relleno sanitario de CMM, aprobado por la autoridad competente.

- **Residuos líquidos domiciliarios**. La generación de residuos líquidos asimilables a domiciliarios corresponde a aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos y derivados de comedores, estimándose una cantidad de 104 m^3/día.

  Para el manejo de estos residuos se considera la instalación de dos plantas de tratamiento de aguas servidas arrendadas, con un caudal medio diario de 60 m^3/día por cada planta. La calidad del agua tratada (efluente) cumplirá con la norma chilena de riego Nch 1333. Su flujo de descarga será destinado al riego de caminos cuyo propósito será controlar el levantamiento de polvo.

- **Residuos industriales sólidos**. Este tipo de residuos provendrán de los descartes y desechos originados a partir de la instalación de las partes de las tuberías, sistemas eléctricos y habilitación de equipos.

- **Residuos industriales sólidos/líquidos peligrosos**. Los residuos peligrosos generados durante la fase de construcción se compone principalmente de lubricantes, solventes, aceites usados y elementos contaminados con aceites o grasas. Estos residuos serán segregados y separados de los demás residuos y almacenados temporalmente en el Centro de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado mediante Resoluciones Nº 1.108/08 y Nº 4.628/09. Las medidas que se adoptarán para el apropiado manejo de estos residuos se enmarcan en las exigencias dispuestas y señaladas por el D.S. Nº 148/04 del Ministerio de Salud y realizadas de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de CMM visado por la autoridad mediante ORD BS3 Nº 350.

Cuadro 2.3.1: Síntesis de Residuos Durante la Construcción

Residuo Domésticos	Características	Cantidad Generada (Kg, Ton, lt, m^3)	Periodicidad (Día, Mes, Año),
Residuos biodegradables	Restos de alimentos	8,5 ton	mes
Cartones, papel y plásticos	Bolsas o envases no contaminados	3 ton	mes
Maderas, latas, alambres, chatarra, etc.	Trozos no contaminados	11 ton	mes
Envases plásticos	Botellas de bebidas, aguas, no contaminados	2,1 ton	mes
Total Residuos Mensual		**24,6 ton**	
Total Residuos Anual		**295,2 ton**	

Residuos Peligrosos	Características	Cantidad Generada (Kg, Ton, lt, m^3)	Periodicidad (Día, Mes, Año),
Aceite usado	Líquidos	0,6 ton	mes
Filtros de aceite, combustible y aire	Sólidos	0,3 ton	mes
Paños, guaipe, aserrín, cartones contaminados con aceite/grasa	Sólidos	0,7 ton	mes
Restos de tubos de fierro contaminados	Sólidos	1 ton	mes
Mangueras contaminadas con aceites/grasa	Sólidos	1 ton	mes
Restos de cable y despuntes de fierro contaminados con aceite/grasa	Sólidos	1 ton	mes
Restos de madera contaminados con aceites/grasa	Sólidos	0,8 ton	mes
Tambores contaminados con aceites/grasa	Sólidos	1 ton	mes
Baterías	Sólidos	-	Anual
Total Residuos Mensual		**6,4 ton**	
Total Residuos Anual		**76,8 ton**	

Fuente: Amec, 2010

f) Dotación de servicios

La dotación de servicios durante la etapa de construcción posee las siguientes características

- **Agua.** El abastecimiento de agua para la etapa de construcción proviene desde la red de distribución existente. CMM tiene derechos de aprovechamiento de agua, y durante la etapa de construcción y operación no se requerirá disponer de este insumo en cantidades superiores a los 95,0 litros/s informados en las evaluaciones ambientales anteriores. En el mismo sentido, se puede informar que el consumo de agua estimado para la etapa de construcción será aproximadamente de 2,78 litros/s.

- **Combustible.** Dentro de las instalaciones de CMM existe una estación Copec debidamente autorizada que distribuye petróleo a distintos contratistas que trabajan permanentemente actualmente en el lugar. La estación existente puede satisfacer la demanda de combustible para la etapa de construcción con un volumen de 1.453 m^3/mes.

- **Energía Eléctrica.** Se proveerá de energía eléctrica desde el sistema de suministro eléctrico y unidades de generación existentes.

2.3.2. Descripción de la etapa de operación

Durante la etapa de operación, el proyecto contempla modificaciones en las siguientes áreas:

- Área chancado
- Área lixiviación
- Área planta ADR
- Manejo de residuos

a) Área chancado

Una vez extraído el mineral, se enviará al nuevo chancador primario que se emplazará entre los rajos Pancho y Verde. El mineral tratado operará a una razón de 74.000 ton/día, para luego ser conducido mediante cinta transportadora con una extensión de 2,5 Km hasta un nuevo acopio o stockpile con capacidad para 19.000 toneladas vivas.

El nuevo stockpile que será cubierto, se emplazará a 320 metros al norte del existente, las correas de esta unidad se alargarán para transferir el mineral hasta el actual circuito de chancado fino. Como se indicó anteriormente se habilitará en la línea hacia el chancador secundario una nueva tolva de recepción de material con una capacidad de 230 ton.

Desde el nuevo edificio de chancado secundario, se construirán dos nuevas cintas transportadoras de 76 metros de extensión, se transferirá el mineral a los dos nuevos harneros vibratorios ubicados en un edificio nuevo, emplazado a 23 metros al oeste del edificio de chancado existente.

En el proceso de chancado terciario como se indicó anteriormente se modificarán dos de los chancadores secundarios actuales para operarlos en esta fase y se habilitará una nueva tolva de producto final con una capacidad de 1.000 ton.

b) Área lixiviación

La operación de lixiviación se enfoca al aumento en el ritmo del mineral apilado, de las actuales 48.000 ton/día se aumentará a 74.000 ton/día. Se reitera que este cambio no alterará los diseños finales aprobados. No obstante se modificará el sistema de impulsión existente, agregando siete bombas, cada una con motor de 1.500 HP, dos nuevas cañerías de acero. Esto permitirá el riego de una mayor superficie de mineral apilado por día (máximo de 580.000 m^2). El riego se realizará mediante a la instalación de una impulsión adicional (“booster”), conformada por dos bombas, cada una con motor de 1.500 HP.

La operación normal de las distintas fases de la pila considera la construcción de una piscina de emergencia para el almacenamiento de soluciones provenientes de la misma, cuya capacidad será de 144.000 m^3, volumen que unido al existente de 155.000 m^3, proporcionará la capacidad de almacenamiento de soluciones necesaria ante eventos de emergencia.

c) Área planta ADR (Adsorción, Desorción y Regeneración).

El proceso para recuperar el cobre y el cianuro mantiene la misma operación definida y descrita en la DIA Optimización del Proceso Productivo Planta SART aprobada mediante RCA Nº 269/09, las únicas diferencias obedecen a modificaciones en los equipos con el fin de mejorar y adecuar los estándares necesarios.

Al respecto, dentro del mismo edificio donde operan los tres trenes existentes, se incorporará un nuevo, lo cual permitirá una capacidad de tratamiento conjunta de 3.200 m^3/h de solución rica de lixiviación. La solución que abandona esta etapa de adsorción fluirá hacia dos estanques (uno nuevo y otro existente) con una capacidad cada uno de 60 m^3, desde donde la solución será reciclada al proceso de lixiviación.

El proceso de elusión se realizará en dos columnas que operan en paralelo, una nueva y otra existente, y la solución resultante se transferirá al proceso de electro - obtención (EW), en este último se incorporarán cuatro nuevas celdas con el objeto de adaptar el proceso de racionalización al nuevo esquema y condiciones de operación.

d) Manejo de residuos

El manejo de residuos se hará de acuerdo a lo indicado en el punto 2.2.10 de la presente DIA. Sin embargo la cuantificación producto de la operación se indica a continuación respecto de la situación actual.

Cuadro 2.3.2: Síntesis de Residuos Durante la Operación

		Sin Proyecto		Con Proyecto	
Residuos Domésticos	**Características**	**Cantidad Generada (Kg)**	**Periodicidad (Día, Mes, Año)**	**Cantidad Generada (Kg)**	**Periodicidad (Día, Mes, Año),**
Residuos biodegradables	Restos de alimentos	0,50	día	0,56	día
Cartones, papel y plásticos	Bolsas o envases no contaminados	0,05	día	0,06	día
Maderas, latas, alambres, chatarra, etc.	Trozos no contaminados	0,65	día	0,59	día
Envases plásticos	Botellas de bebidas, aguas, no contaminados	0,04	día	0,04	día
Total Residuos Mensual		**37,6 ton**		**38,0 ton**	
Total Residuos Anual		**450,8 ton**		**456,2 ton**	

		Sin Proyecto		Con Proyecto	
Residuos Peligrosos	**Características**	**Cantidad Generada (Kg, Ton, lt, m^3)**	**Periodicidad (Día, Mes, Año),**	**Cantidad Generada (Kg, Ton, lt, m^3)**	**Periodicidad (Día, Mes, Año),**
Aceite usado	Líquidos	1,1 ton	día	1,57	día
Filtros de aceite, combustible y aire	Sólidos	28 Kg	día	0,04	día
Paños, guaipe, aserrín, cartones contaminados con aceite	Sólidos	45 Kg	día	0,06	día
Chatarra contaminada	Sólidos	10 Kg	día	0,01	día
Mangueras contaminadas con aceites	Sólidos	7 Kg	día	0,01	día
Tierras contaminadas	Sólidos	8 Kg	día	0,01	día
Envases contaminados	Sólidos	16 Kg	día	0,02	día
Tambores contaminados con aceites	Sólidos	49 Kg	día	0,07	día
Baterías	Sólidos	8 Kg	día	0,01	día
Total Residuos Mensual		**39,9 ton**		**55,0 ton**	
Total Residuos Anual		**478,0 ton**		**660,0 ton**	

Fuente: CMM, 2010

2.3.3. Descripción de la Etapa de Abandono

La etapa de abandono de este proyecto se enmarca dentro de las actividades del plan de cierre de Compañía Minera Maricunga presentado a SERNAGEOMIN y aprobado mediante Resolución Exenta Nº 1.063/09. Las actividades consideradas son las siguientes:

- Desmantelamiento de infraestructura
- Desenergización
- Cierre de accesos
- Manejo de residuos

a) Desmantelamiento de infraestructura

Se desmantelarán la infraestructura como talleres de camiones, bodegas, oficinas mina, líneas eléctricas, campamento y comedor. Dichas edificaciones que serán retiradas del lugar para su reutilización en otras faenas o bien para comercializadas. Los cimientos de los edificios serán cubiertos con una capa de al menos 35,0 cm de material estéril y posteriormente el sector será emparejado con una motoniveladora, dejándose operativas solamente las instalaciones para la etapa de cierre.

El cierre del proyecto se enmarca dentro de las actividades consideradas en el plan de cierre minero del proyecto Refugio, debidamente aprobado.

Los escombros serán derivados a lugares autorizados o bien serán reutilizados para recubrir el relleno sanitario autorizado.

b) Desenergización

Se desenergizarán las instalaciones, retirando cables conductores, postaciones generadoras de energía y transformadores. Los materiales serán retirados para su reutilización en otras faenas o reciclajes.

c) Cierre de accesos

Se cerrarán los accesos internos mediante la conformación de bermas de enrocado de seguridad, constituidas a partir de material estéril. Además se habilitará señalética, asegurando el que no haya intromisión de personas en áreas riesgosas.

d) Manejo de Residuos

- **Residuos domésticos e industriales no peligrosos.** Relleno sanitario será cerrado de acuerdo a las normas sanitarias vigentes, efectuándose una nivelación del terreno y cubrimiento de la superficie con 60 cm de material del mismo lugar.

- **Patio de salvataje.** Todos los materiales del patio de salvataje serán retirados de la faena ya sea para su reciclaje, reutilización y disposición final en sitios autorizados, procediéndose a su limpieza final y remoción de cercos. Asimismo la carpeta existente en el sector de acumulación de aceites y lubricantes también será retirada.

- **Retiro de escombros.** Se efectuará el retiro de escombros generadas por las actividades de cierre los cuales serán dispuestos fuera de la faena en un lugar autorizado.

3. ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Desde un punto de vista geográfico, el proyecto se sitúa en una zona de altura por sobre los 4.000 m.s.n.m., con escaso a nulo desarrollo de vegetación y con elevadas condiciones de aridez de altura.

Las modificaciones y habilitación de nueva infraestructura contemplada por el proyecto se sitúa al interior del área minera y de actual operación del proyecto Refugio, sector antropizados por las actividades propias de la faena minera. Las áreas cuentan con un cambio en el uso del suelo para desarrollar las labores industriales y habilitar construcciones habitacionales y equipamiento industrial.

El análisis ambiental consideró distintas dimensiones de evaluación, definiéndose aquellos componentes ambientales que potencialmente podrían ser afectados por la implementación del proyecto como:

- Vegetación y Flora
- Fauna
- Calidad del Aire
- Patrimonio Cultural
- Antropología
- Hidrología
- Infraestructura Vial

A continuación se realiza una descripción y análisis del potencial impacto sobre estos componentes ambientales.

3.1 VEGETACIÓN Y FLORA

La vegetación en el área de la mina es nula, ya que corresponde a un área totalmente alterada producto de las actividades extractivas. Las áreas donde existe mayor cobertura de vegetación rodean la actual área de faena y no serán intervenidas por el proyecto en evaluación.

Finalmente, de los antecedentes expuestos, el impacto sobre el componente se considera nulo, para mayor detalle revisar Anexo 4: “Caracterización de Flora y Vegetación”.

3.2 FAUNA

Si bien el área donde se desarrolla el proyecto minero Refugio corresponde a un área de influencia de algunas especies de fauna, la intervención actual del área y la actividad productiva (camiones, chancadores, etc.) se traducen en la inexistencia de especies de fauna en dichas superficies. En el entorno de la faena minera si es posible observar una cantidad no menor de especies de fauna, pero estas zonas no serán intervenidas por el actual proyecto en evaluación.

Es importante complementar lo anterior con que el área del proyecto no se encuentra citada en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile ni entre aquellos destacados por la Estrategia Nacional de Biodiversidad.

Finalmente, de los antecedentes expuestos, el impacto sobre el componente Fauna se considera nulo, y para mayor detalle revisar Anexo 3: “Caracterización de Fauna”.

3.3 PATRIMONIO CULTURAL

La inspección arqueológica en el área de influencia del Proyecto, permitió verificar la ausencia de sitios arqueológicos o elementos patrimoniales de cualquier tipo en las áreas a intervenir, es decir el desarrollo del presente proyecto no generará impactos en el Patrimonio Cultural.

No obstante lo anterior, es importante hacer presente que las evidencias presentadas son resultado de una inspección exclusivamente superficial y en conformidad a la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales, se cumplirá con la obligación de detención total de las obras y el aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, en el caso de que se produzcan hallazgos arqueológicos al momento de realizar cualquier faena de excavación, movimiento de tierra o cualquier otra actividad en las áreas del proyecto.

En razón de los antecedentes expuestos, el impacto sobre el componente arqueológico se considera nulo**,** para mayor detalle revisar Anexo 2: “Caracterización Patrimonio Cultural”.

3.4 INFRAESTRUCTURA VIAL

La evaluación de la infraestructura vial se establece sobre la base de los cambios que experimentará esta dimensión ambiental. La clasificación de perturbaciones normalmente utilizada corresponde a: leve (sin cambios en la situación de servicios), moderado (cambio en un nivel) y severo (cambio en más de un nivel).

En primera instancia se señala que al comparar la situación base y la situación con proyecto (construcción y operación), se aprecia que el incremento del flujo vehicular responde a un impacto leve sobre el sistema de transporte vigente (en términos de congestión vehicular), por lo que no se registran saturación en las vías ni demoras excesivas. Al respecto, se evidencia una infraestructura vial suficiente para el transporte de carga y traslado de personal asociados a las etapas de construcción y operación, salvo la situación generada particularmente en la intersección Nº9 (Cruce C - 35 / 31 - Ch) durante la construcción del Proyecto, sugiriéndose evitar el cambio de turno durante horarios de máxima demanda vehicular, es decir, durante la punta mañana y punta tarde de días laborales.

En razón de los antecedentes expuestos, el componente Infraestructura vial se considera sin cambios en la situación de servicios**.** Para mayor detalle revisar Anexo 13: “Caracterización Infraestructura Vial”.

3.5 CALIDAD DEL AIRE

De acuerdo a las modelaciones y estimaciones desarrolladas en el área de influencia directa del Proyecto, se infiere que las actividades que se realizarán no provocarán efectos adversos o significativos sobre la calidad del aire.

Para una situación base la concentración promedio del periodo y la concentración percentil 98 promedio diario se encuentran bajo los límites establecidos en la norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable MP-10 y los aportes evaluados producto de la implementación del proyecto (construcción y operación) indica que el material particulado mantendrá la niveles inferiores al límite máximo permitido.

La evaluación ambiental del proyecto ha considerado que el Proyecto Refugio es una faena en operación, con emisiones actuales de material particulado declaradas en las evaluaciones ambientales precedentes (actualmente existe una medida de mitigación aprobada que corresponde al riego permanente del camino). El aumento en el flujo de vehículos durante la construcción y operación no generará un aumento significativo de los niveles de polvo ambiental emitidos, todo aquello porque es un aumento puntual y no permanente (incluida la mitigación que seguirá operando). Por ello se ha considerado que el este impacto no es significativo. Es importante complementar lo anterior, con las medidas que la Faena está tomando en forma independiente del proyecto Racionalización, que corresponde a un mejoramiento general del acceso a la faena, que involucra una carpeta de bischufita sobre el camino. Esta actividad generará una disminución general del polvo emitido, por lo cual, una vez implementado este mejoramiento, las emisiones de material particulado en el camino (incluida optimización) serán menores que la emisión actual y ya no será necesaria la medida de riego permanente sobre el acceso.

3.6 ANTROPOLOGÍA

Las actividades que desarrollará y ejecutará el Proyecto no generará impactos de significancia para el componente antropológico, puesto que no alterará nuevas áreas como tampoco impactará comunidades, patrimonio, cultura o sistemas de vida local.

Cabe destacar que la no afección del componente antropológico se advierte como consecuencia del permanente cuidado y preocupación de CMM por temas sensibles y de significancia cultural como ecosistemas frágiles (vegas y bofedales), calidad/cantidad de agua, calidad del aire y accidentes ambientales.

Asimismo, se pueden reconocer los siguientes aspectos que resultan beneficiosos y fortalecedores desde un punto de vista antropológico:

- En el corto plazo se incrementará la oferta laboral, de manera especial durante la etapa de construcción, situación que permitirá la creación de nuevas plazas de trabajo para las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, tanto a nivel individual como de pequeñas y medianas empresas de carácter subcontratistas.

- Recientemente se firmó un convenio entre CMM y Dirección Regional de Vialidad, para realizar trabajo de conservación sobre el camino principal C – 611, situación que si bien no surge como consecuencia de este proyecto se advierte como una

oportunidad de fortalecimiento con las comunidades que utilizan esta vía de conectividad.

- En el mediano plazo, CMM consolidará su presencia en el ámbito comunal, aportando en su labor de actor relevante a elementos de desarrollo comunal, según se establezca en los acuerdos con la localidad (como educación y medioambiente, por ejemplo). CMM desarrolla actualmente mesas de trabajo con distintos actores presentes en Tierra Amarilla y Copiapó. Por tanto se prevé un fortalecimiento constate de las relaciones con los organismos técnicos y públicos de representación local, como CONADI, CONAF, CONAMA, Autoridades Ambientales, implicando una gran responsabilidad en el contexto territorial de Tierra Amarilla y la Región de Atacama.

En razón de los antecedentes expuestos, el impacto sobre el componente antropológico se considera no significativo**.** Para mayor detalle revisar Anexo 8: "Caracterización Antropológica".

3.7 HIDROLOGÍA

El proyecto en evaluación no utilizará más recursos hídricos que los declarados en el Proyecto "Modificación instalaciones y diseños Proyecto Refugio", aprobado ambientalmente mediante RCA Nº 004 del año 2004, de la COREMA de la Región de Atacama, es decir 95 l/seg en promedio anual. Por tanto, el proyecto no implicará un nuevo impacto en este componente.

3.8 CONCLUSIONES DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

La evaluación ambiental realizada en el área del proyecto permite concluir que no se generarán efectos adversos significativos sobre ningún componente ambiental. En relación con ello, y en relación con los efectos, circunstancias y características establecidas en el artículo 11 de la Ley N° 19.300, se debe tener presente el análisis que se presenta en detalle en el acápite 5 de esta Declaración.

4. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE Y FORMA DE CUMPLIMIENTO (ARTÍCULO 12 BIS LETRA C) DE LA LEY 19.300)

El presente Capítulo describe el Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable al Proyecto, según la prescripción de evaluación ambiental que hace al respecto la letra i) del artículo 10 de la Ley Nº 19.300, y en conformidad al artículo 12 bis, literal c) de la Ley N°19.300, y a los artículos 14, 15 y 16 del Reglamento sobre el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para estos efectos se considera la identificación de aquella legislación vigente aplicable al Proyecto, distinguiendo entre la normativa de carácter general y la de carácter específico que se asocie directamente con la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza, el uso y manejo de los recursos naturales, la fiscalización asociada a cada una de dichas normas y la forma de cumplimiento.

Se debe indicar que la identificación y análisis de los permisos ambientales sectoriales que resultan aplicables al presente Proyecto, se encuentra desarrollado en el acápite 6 de esta Declaración.

4.1 LEYES Y REGLAMENTOS AMBIENTALES

Constitución Política de la República de Chile	
Texto Normativo	La Constitución en su Art 19º inciso 8º asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La Ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente. (Capítulo III, Bases de la institucionalidad, de los derechos y deberes constitucionales). Art 20º. Inciso 2º. Procederá, también, el recurso de protección en el caso del Nº 8° del Art. 19° "Cuando el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación sea afectado por un acto arbitrario e ilegal imputable a una autoridad o persona determinada".
Acción de Cumplimiento	Presentación de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental

Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, Ley N° 19.300	
Texto Normativo	Constituye el marco legal fundamental de todas las normas ambientales del país, tiene por objeto regular y desarrollar las instituciones e instrumentos necesarios para la protección del medio ambiente en armonía y en consonancia con la garantía constitucional del artículo 19 Nº 8 de la Constitución Política de la República. El párrafo 2º del Título II establece el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), entendiendo por evaluación de impacto ambiental el "*procedimiento, a cargo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente o de la Comisión Regional respectiva, en su caso, que, en base a un Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes*" (artículo 2º, letra j, de la Ley). Su artículo 10 enumera los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al SEIA.

Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, Ley N° 19.300	
	Se debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) cuando el proyecto o actividad genere o presente a lo menos uno de los efectos, características o circunstancias descritas en el artículo 11, en caso contrario, se deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, bajo la forma de una declaración jurada. Según el artículo 10 letra i) de la Ley Nº 19.300, deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental los proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles. En este caso se trata de una modificación de un proyecto de desarrollo minero, que se somete al SEIA en virtud del artículo 8 de la Ley. De acuerdo al artículo 8 de la Ley Nº 19.300, los proyectos o actividades señaladas en su artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental.
Acción de Cumplimiento	Presentación de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental

Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), cuyo texto fue refundido, coordinado y sistematizado por el artículo 2° del Decreto Supremo N° 95, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia	
Texto Normativo	El RSEIA, recogiendo la norma legal antes señalada, también condiciona la realización de un Estudio de Impacto Ambiental, a la generación o presencia de algunos de los efectos, características y circunstancias descritos anteriormente. Más aún, éstos son definidos detalladamente en los artículos 5° al 11° del reglamento. Por los antecedentes presentados en los puntos anteriores, no procede que el presente Proyecto sometido al SEIA, ingrese por la vía de un Estudio de Impacto Ambiental. En el contexto de la información aludida, es suficiente con la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental. De acuerdo a esto, y en conformidad con los artículos 14°, 15° y 16° del RSEIA, la Declaración de Impacto Ambiental de la Modificación del Proyecto Minero Refugio, debe dar cuenta de, a lo menos, los siguientes aspectos: Artículo 15º: *a) La indicación del tipo de proyecto o actividad de que se trata, indicando su nombre; la identificación del titular y su sociedad matriz, si la hubiere; su objetivo; su localización según coordenada geográficas y según división político administrativa a nivel regional, provincial y comunal; el monto estimado de la inversión; la superficie que comprenderá y la justificación de su localización.* *b) La descripción del proyecto o actividad que se pretende realizar o de las modificaciones que se le introducirán definiendo las partes, acciones y obras físicas que lo componen; su vida útil; el plazo estimado de inicio de la ejecución o modificación del proyecto o actividad; y la descripción cronológica de sus distintas fases.* *c) La indicación de los antecedentes necesarios para determinar si el impacto ambiental que generará o presentará el proyecto o actividad se ajusta a las normas ambientales vigentes, y que éste no requiere de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley y el presente Reglamento.* *d) La descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el titular del proyecto*

Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA), cuyo texto fue refundido, coordinado y sistematizado por el artículo 2° del Decreto Supremo N° 95, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia	
	contempla realizar. Artículo 16: a) *La Declaración de Impacto Ambiental deberá acompañarse de la documentación y los antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental y de los requisitos y contenidos de los permisos ambientales sectoriales contemplados en el Título VII del RSEIA*.
Acción de Cumplimiento	Presentación de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental en los términos y condiciones antes indicados, lo que acredita el cumplimiento de lo indicado en el RSEIA.

Ley Nº 20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente	
Texto Normativo	*Artículo 9º ter. Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que tales proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes, y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal.* *La Comisión señalada en el artículo 86 deberá siempre solicitar pronunciamiento al Gobierno Regional respectivo, así como a las municipalidades del área de influencia del proyecto, con el objeto de que éstos señalen si el proyecto o actividad se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y con los planes de desarrollo comunal, respectivamente.* *Artículo 12 bis. Las Declaraciones de Impacto Ambiental considerarán las siguientes materias:* *a) Una descripción del proyecto o actividad;* *b) Los antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11 que pueden dar origen a la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental;* *c) La indicación normativa ambiental aplicable, y la forma en la que se cumplirá, y* *d) La indicación de los permisos ambientales sectoriales aplicables, y los antecedentes asociados a los requisitos y exigencias para el respectivo pronunciamiento.*
Acción de Cumplimiento	Presentación de la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental.

D.F.L. Nº 1.122/83. Ministerio de Justicia. Aprueba Código de Aguas
Materia Regulada El Código de Aguas prohíbe el vaciamiento de elementos que alteren la calidad de las aguas, prohibiendo eliminar o botar a los canales substancias, basuras, desperdicios y otros objetos similares que alteren la calidad de las aguas. Dispone, además, que las modificaciones a cauces naturales o artificiales con motivo de la construcción de obras públicas, urbanizaciones, edificaciones y otras obras en general no pueden realizarse sin aprobación previa de la Dirección General de Obras Hidráulicas o del Departamento de Obras Fluviales del Ministerio de Obras Públicas, según corresponda.
Fiscalizaciones Dirección General de Aguas.
Pertinencia al Proyecto Normativa de carácter general que debe ser aplicada en la etapa de construcción y en la de operación, en razón de las instalaciones de faenas y frentes de trabajo generados.
Forma de Cumplimiento De acuerdo a lo establecido en el manejo de los efluentes líquidos, manejo de residuos (sólidos y peligrosos) y emisiones atmosféricas, se contempla su cumplimiento al generar las acciones que impiden la eliminación de cualquier tipo de basura o residuos en cursos de agua o suelo, no obstante que la zona de emplazamiento del proyecto de carece de ríos y canales.

4.2 NORMA ESPECÍFICA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

A continuación se presenta una síntesis con la legislación ambiental aplicable al Proyecto, donde se detalla aspectos como el componente ambiental afectado, acción de cumplimiento y la etapa del proyecto en que se implementará la acción del cumplimiento.

- Calidad del aire.
- Suelo
- Residuos líquidos y sólidos.
- Sustancias peligrosas.
- Patrimonio cultural.
- Seguridad del transporte.
- Condiciones laborales.
- Sistemas eléctricos.
- Ruido.
- Fauna
- Otras normas ambientales.

- **Calidad del aire**

D.S. N° 144/61. Ministerio de Salud. Norma para evitar emanaciones o contaminaciones atmosféricas de cualquier naturaleza.
Materia regulada Dispone que los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo, que deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen, peligros daños o molestias al vecindario. Prohíbe dentro del radio urbano de las ciudades, la incineración libre, sea en la vía pública o en los recintos privados, de hojas secas, basuras u otros desperdicios y la circulación de todo vehículo motorizado que despida humo visible por su tubo de escape. Establece las diversas atribuciones del Servicio Nacional de Salud para controlar la contaminación atmosférica. Señala cuales son las autoridades competentes para fiscalizar el cumplimiento de estas obligaciones y las sanciones correspondientes.
Fiscalizaciones SEREMI de Salud de la III Región y Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases efecto invernadero durante la etapa de construcción como consecuencia de la remoción de materiales, movimientos de maquinaria y flujo de vehículos, y durante la etapa de operación debido al flujo de vehículos y aumento en el ritmo de procesamiento de mineral. Es preciso indicar que la ejecución del proyecto se encuentra alejada de centros poblados.
Forma de Cumplimiento Para efectos de evaluar el desempeño del Proyecto en materia de calidad del aire, se realizaron estimaciones y modelaciones, cuyos resultados indican que se mantendrán los niveles actuales de material particulado (ver Anexo 6). No obstante, se implementarán una serie de medidas orientadas a controlar las emisiones tanto en la etapa de construcción como operación del Proyecto. Entre las medidas contempladas en la etapa de construcción se cuentan: • Humectación de caminos sin pavimentar, • Restricción de velocidad para los vehículos y maquinarias, • Cubrimiento permanente de tolva de los camiones, • Revisión periódica de la mantención de camiones respecto a los gases emitidos, entre otras. Asimismo durante la etapa de operación el proyecto considera la habilitación de supresores de polvo en las unidades de producción como chancadores o harneros, además del cubrimiento de las correas

D.S. N° 144/61. Ministerio de Salud. Norma para evitar emanaciones o contaminaciones atmosféricas de cualquier naturaleza.
transportadoras y la habilitación de cobertor tipo domo para el nuevo stockpile. Cabe señalar que el área de desarrollo del Proyecto no se encuentra cercana a áreas pobladas, además de contar con adecuadas condiciones de ventilación natural, adicionalmente en el Anexo 6 se adjuntan los resultados de la estación de medición material particulado efectuado en las instalaciones de CMM.

D.S. Nº 59/98. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de calidad primaria para material particulado respirable, PM - 10, y su modificación, el D.S. Nº 45/01 del mismo Ministerio.
Materia regulada Establece norma de calidad primaria de calidad del aire para el contaminante material particulado respirable PM10, en 150 microgramos por metro cúbico normal como concentración de 24 horas. Define, además, los niveles que determinan las situaciones de emergencia ambiental para PM10 y establece metodología de pronóstico y medición.
Fiscalizaciones SEREMI de Salud de la III Región
Pertinencia con el Proyecto Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado durante la etapa de construcción como consecuencia de la remoción de materiales, movimientos de maquinaria y flujo de vehículos, y durante la etapa de operación a consecuencia del flujo de vehículos y unidades de procesamiento de mineral. Es preciso indicar que la ejecución del proyecto se encuentra alejada de centros poblados.
Forma de Cumplimiento Para efectos de evaluar el desempeño del Proyecto en materia de calidad del aire, se realizaron estimaciones y modelaciones, cuyos resultados indican que se mantendrán los niveles actuales de material particulado (ver Anexo 6). No obstante, se implementarán una serie de medidas orientadas a controlar las emisiones tanto en la etapa de construcción como operación del Proyecto. Entre las medidas contempladas en la etapa de construcción se cuentan: • Humectación superficies de caminos sin pavimentar, • Restricción de velocidad para los vehículos y maquinarias, • Cubrimiento permanente de tolva de los camiones, • Revisión periódica de la mantención de camiones respecto a los gases emitidos, entre otras. Asimismo durante la etapa de operación el proyecto considera la habilitación de supresores de polvo en las unidades de producción como chancadores o harneros, además del cubrimiento de las correas transportadoras y de la habilitación de un cobertor tipo domo en el nuevo stockpile. Cabe señalar que el área de desarrollo del Proyecto no está cercana a áreas pobladas, además de contar con adecuadas condiciones de ventilación natural. CMM mantiene una estación de monitoreo de MP-10 en el campamento, cuyo resultados se presentan semestralmente a la autoridad sanitaria; en Anexo 6, se presentan los resultados que evidencian el cumplimiento del DS N° 59.

D.S. N° 55/94. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
Materia regulada En éste se establecen normas de emisión máxima a los vehículos motorizados pesados, las que se harán exigibles a todos aquellos inscritos por primera vez en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados a partir de septiembre de 1994.
Fiscalizaciones

D.S. N° 55/94. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones
SEREMI de Transportes de la III Región
Pertinencia con el Proyecto Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases efecto invernadero durante la etapa de construcción como consecuencia del movimiento de maquinaria y flujo de vehículos, y durante la etapa de operación explicados por el flujo de vehículos y funcionamiento de motores.
Forma de Cumplimiento Los vehículos y maquinaria contarán con las revisiones técnicas y mantención adecuada para operar en buenas condiciones, no emitirán gases en forma significativa ni advertirá emisión de humo visible a través del tubo de escape, para lo cual la mantención hará hincapié en el ajuste y carburación del motor. Además, se mantendrán los certificados de las revisiones técnicas al día, por lo que estas emisiones cumplirán los parámetros señalados para los vehículos motorizados pesados.

D.S. N°4/94. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
Materia regulada Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y los procedimientos para su control.
Fiscalizaciones SEREMI de Transportes de la III Región
Pertinencia con el Proyecto Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases efecto invernadero durante la etapa de construcción como consecuencia del movimiento de maquinaria y flujo de vehículos, y durante la etapa de operación por el flujo de vehículos y funcionamiento de motores.
Forma de Cumplimiento Los vehículos y maquinaria contarán con las revisiones técnicas y mantención adecuada para operar en buenas condiciones, no se emitirán gases en forma significativa ni advertirá emisión de humo visible a través del tubo de escape, para lo cual la mantención hará hincapié en el ajuste y carburación del motor. Además, se mantendrán los certificados de las revisiones técnicas al día, por lo que estas emisiones cumplirán los parámetros señalados para los vehículos motorizados pesados.

D.F.L. N° 725/65. Ministerio de Salud. Código Sanitario
Materia regulada En su artículo 1, el Código Sanitario señala que éste rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República, con excepción de las sometidas a otras leyes. Al respecto, es el párrafo I del Título IV, "*De la contaminación del aire y de los ruidos y vibraciones*", el que regula específicamente al componente. El artículo 89, por su parte, define la regulación de la materia al reglamento, señalando en su letra a) que *"El reglamento comprenderá normas como las que se refieren a:* • *La conservación y pureza del aire y evitar en él la presencia de materias u otros olores que constituyan una amenaza para la salud, seguridad o bienestar del hombre o que tengan influencia desfavorable sobre el uso y goce de los bienes.* • *La reglamentación determinará, además, los casos y condiciones en que podrá ser prohibida o controlada la emisión a la atmósfera de dichas substancias".*
Fiscalizaciones SEREMI de Salud de la III Región
Pertinencia con el Proyecto

D.F.L. N° 725/65. Ministerio de Salud. Código Sanitario

Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado y gases efecto invernadero durante la etapa de construcción y operación como consecuencia del flujo de vehículos, movimiento de maquinaria y funcionamiento de motores.

Forma de Cumplimiento

Las estimaciones y modelación en materia de calidad del aire, desarrolladas para efectos de evaluar el desempeño del proyecto indican que se mantendrá los niveles actuales de material particulado y gases. No obstante, se implementarán una serie de medidas que disminuirán las emisiones tanto en la construcción como operación del proyecto.

Entre las medidas contempladas en la etapa de construcción se cuentan:

- Humectar superficies de caminos sin pavimentar,
- Restricción de velocidad para los vehículos y maquinarias,
- Cubrimiento permanente de tolva de los camiones,
- Distribución de la carga del camión homogéneamente antes de salir de la salida de la faena,
- Revisión periódica de la mantención de camiones respecto a los gases emitidos, entre otras.

Asimismo durante la etapa de operación el proyecto considera la habilitación de supresores de polvo en las unidades de producción como chancadores o harneros, además del cubrimiento de las correas transportadoras y el nuevo stockpile.

Cabe señalar que el área de desarrollo del Proyecto no se encuentra cercana a áreas pobladas, además de contar con adecuadas condiciones de ventilación natural. En el Anexo 6 se adjuntan los registros de de material particulado actuales.

D.S. Nº 75/87. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga

Materia regulada

Los vehículos que transportan desperdicios, arenas, tierra, ripio u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, que puedan escurrirse o caer al suelo, estarán construidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. Además, agrega que en las zonas pobladas, el transporte de material que produzca polvo, tales como escombros, cemento, yeso, etc. Se efectuará cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire.

Fiscalizaciones

Carabineros de Chile y Fiscalizadores del Municipio.

Pertinencia con el Proyecto

El Proyecto requerirá del transporte de desperdicios, arena, ripio y otros materiales durante la etapa de construcción,

Forma de Cumplimiento

Para el cumplimiento de esta normativa, el Proyecto contempla la operación de vehículos de transporte, cuya carga de ripio o arena u otros materiales a ser transportados no escurran y caigan al suelo, para lo cual se cubrirán con lona u otro material para impedir su dispersión al aire, supervisándose continuamente esta acción.

D.S. N° 47/92, Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Fija Nuevo Texto de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

Materia regulada

En el art. 5.8.3. (Cap. 8: Faenas Constructivas), en todo proyecto de construcción, reparación, modificación, alteración, reconstrucción o demolición, el responsable de la ejecución de dichas obras deberá implementar las siguientes medidas con el objeto de mitigar el impacto de las emisiones de polvo y material:

a) Regar el terreno en forma oportuna, y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de demolición, relleno y excavaciones;
b) Disponer de accesos a las faenas que cuenten con pavimentos estables, pudiendo optar por alguna de las alternativas contempladas en el artículo 3.2.6 (carpeta o concreto asfáltico en frío, pavimentos articulados, carpetas de concreto asfáltico en caliente, pavimentos de hormigón de cemento vibrado);
c) Transportar los materiales en camiones con la carga cubierta;
d) Mantener la obra aseada y sin desperdicios, mediante la colocación de recipientes recolectores, convenientemente identificados y ubicados;
e) Hacer uso de procesos húmedos en caso de requerir faenas de molienda y mezcla;

El Director de Obras Municipales podrá, excepcionalmente, eximir del cumplimiento de las medidas contempladas en las letras a) y d), cuando exista déficit en la disponibilidad de agua en la zona en que se emplace la obra. No obstante, estas medidas serán siempre obligatorias respecto de las obras ubicadas en zonas declaradas latentes saturadas por polvo a material particulado, en conformidad a la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Fiscalizaciones

Fiscalizadores Municipales

Pertinencia con el Proyecto

Se producirán emisiones atmosféricas correspondientes a material particulado invernadero durante la etapa de construcción como consecuencia del flujo de vehículos/maquinaria, desmontaje de equipos y habilitación de nuevos equipos.

Forma de Cumplimiento

Las estimaciones y modelación en materia de calidad del aire, desarrolladas para efectos de evaluar el desempeño del Proyecto indican que se mantendrá los niveles actuales de material particulado. No obstante, se implementarán una serie de medidas que disminuirán las emisiones en la etapa de construcción del Proyecto.

Entre las medidas contempladas en la etapa de construcción se cuentan:

- Humectar superficies de caminos sin pavimentar,
- Restricción de velocidad para los vehículos y maquinarias,
- Cubrimiento permanente de tolva de los camiones,
- Revisión periódica de la mantención de camiones respecto a los gases emitidos, entre otras.

Finalmente, se señalar que el área de desarrollo del Proyecto no se encuentra cercana a áreas pobladas, además de contar con adecuadas condiciones de ventilación natural. En el Anexo - 6, se adjuntan los registros de de material particulado actuales.

- **Suelo**

D.L. N° 3557
Materia Regulada Establece que los establecimientos industriales, fabriles, mineros o de cualquier índole que manipulen productos susceptibles de contaminar la agricultura, deberán adoptar las medidas técnicas y prácticas en forma oportuna, que resulten procedentes para evitar o impedir la contaminación.
Fiscalizaciones Servicio Agrícola y Ganadero
Pertinencia al Proyecto El Proyecto se emplaza en la Región de Atacama y se ubica en un área actualmente intervenida por la actividad industrial, no existiendo dentro del área de ejecución del proyecto zonas destinadas a la actividad agrícola.
Forma de Cumplimiento El Proyecto no se ejecutará en una zona en la cual producto de sus actividades pueda afectar la agricultura. En todo caso se hace presente las medidas de manejo de sustancias peligrosas y residuos los cuales evitan cualquier eventual contaminación del suelo que se encuentran descritas en esta Declaración para cada una de las etapas.

- **Residuos líquidos y sólidos**

D.F.L. N° 725/65. Ministerio de Salud. Código Sanitario
Materia regulada Se prohíbe la descarga de aguas servidas y de residuos industriales o mineros en los ríos y lagunas, o en cualquier otra fuente o masa de agua que sirva para proporcionar agua potable a alguna población, para riego o balneario, sin que antes se proceda a su depuración. Además, el artículo 80 señala que "*corresponde al Servicio Nacional de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicio de cualquier clase*."
Fiscalizaciones SEREMI de Salud de la III Región y Superintendencia de Servicios Sanitarios
Pertinencia con el Proyecto Durante la etapa de construcción se generarán residuos líquidos a partir de las aguas residuales provenientes de los baños químicos implementados temporalmente en los frentes de trabajo y en el área del campamento se habilitarán plantas de tratamiento que permitirán absorber los nuevos requerimientos. La etapa de operación el aumento de residuos líquidos asimilables a domésticos serán tratados por las instalaciones existentes. Por otra parte, el proyecto no contempla la descarga de residuos de ningún tipo en cursos superficiales y/o infiltración hacia la napa subterránea en ninguna de las etapas de proyecto, sino que su disposición final se realizará en un sitio autorizado por la autoridad sanitaria.
Forma de Cumplimiento Durante la etapa de construcción se habilitarán baños químicos para el saneamiento de las aguas residuales de origen domiciliario, cuyo manejo y mantención estará a cargo de una empresa especializada y autorizada por la autoridad sanitaria. Los residuos sólidos serán acopiados temporalmente de manera diferenciada y con las medidas de seguridad y sanitarias que establece la legislación vigente, para ser dispuestos en forma definitiva en el relleno sanitario de CMM. Los residuos sólidos generados durante la etapa operación del proyecto, serán dispuestos en contenedores especiales y dispuestos en el relleno sanitario autorizado del Proyecto Minero Refugio y

D.F.L. N° 725/65. Ministerio de Salud. Código Sanitario
de la misma forma los residuos sólidos industriales serán acopiados y derivados al patio de salvataje autorizado. Finalmente, es importante destacar que durante las etapas del proyecto no se generarán descargas a ríos o cuerpos de agua tanto superficial como subterránea.

D.S. N° 594/99. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones.
Materia regulada Establece que las empresas que realicen el tratamiento o la disposición final de sus residuos industriales fuera del propio predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberán contar con autorización previa al inicio de las actividades. Para ello deberán presentar a las autoridades sanitarias los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final será realizada por personas y empresas debidamente autorizadas por los servicios de salud correspondientes.
Fiscalizaciones SEREMI de Salud III Región
Pertinencia con el Proyecto Durante la construcción se generarán residuos sólidos de carácter doméstico e industriales, los primeros como cartones, vidrios, papales, etc. y los segundos como despuntes, restos de embalaje, etc. Durante la fase de operación, se generará también residuos sólidos domésticos e industriales y residuos líquidos provenientes de un mínimo de las actividades de mantención de la infraestructura y operación propiamente tal del Proyecto, Para ambas etapas se utilizarán los lugares existentes y autorizados de CMM para su gestión (relleno sanitario y Centro de Manejo de Residuos Peligroso).
Forma de Cumplimiento Los residuos sólidos asimilables domésticos generados en la etapa de construcción y operación serán dispuestos en el relleno sanitario autorizado de CMM. Los residuos sólidos industriales peligrosos y no peligrosos que se generen durante la construcción y operación serán segregados y separados de los restantes residuos, almacenándose temporalmente en un sector único, cuyo manejo se inserta en el funcionamiento del "Centro de Manejo de Residuos Peligrosos", aprobado por la autoridad sanitaria mediante Resoluciones Exentas Nº 1.108/08 y Nº 4.628/09; y plan de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado mediante ORD BS3 Nº 350/06. En el caso de disponer residuos fuera del predio, CMM obtendrá los permisos necesarios con la autoridad competente.

D.F.L Nº 1. Ministerio de Salud. Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa
Materia regulada Determina Materias de Autorización Sanitaria Expresa para la instalación destinada a la acumulación de residuos sólidos.
Fiscalizaciones SEREMI de Salud de la III Región
Pertinencia con el Proyecto Se generarán residuos sólidos durante la etapa de construcción y de operación del proyecto.
Forma de Cumplimiento Los residuos industriales sólidos que se generen serán mínimos, y su manejo será a través de su disposición temporal en un sector habilitado aledaño al Patio de Salvataje ubicado en el área mina, para luego ser retirados y llevados a su disposición final. El depósito temporal de los residuos se hará a

D.F.L Nº 1. Ministerio de Salud. Determina Materias que Requieren Autorización Sanitaria Expresa
través de contenedores estancos y como se ha indicado en un área especial para dichos fines para su posterior retiro. Los residuos sólidos domiciliarios generados serán dispuestos de manera temporal en contenedores herméticos y debidamente etiquetados, desde los cuales se podrá realizar el retiro centralizado de ellos hacia su depósito definitivo, correspondiente al relleno sanitario autorizado de CMM.

D.S. N° 148/03. Ministerio de Salud. Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos
Materia regulada El Reglamento establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas que se relacionan directamente con la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos. Además, dispone que corresponderá a la Autoridad Sanitaria fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento
Fiscalizaciones SEREMI de Salud de la III Región
Pertinencia con el Proyecto Durante la construcción y operación del proyecto se generarán residuos peligrosos producto de la mantención de vehículos/maquinaria, así como los trabajos de construcción y operación propiamente tal. Los elementos que se generarán corresponden a materiales contaminados con aceites, grasas o lubricantes como despuntes, restos de embalaje y otros que pudiesen ser considerados peligrosos cómo mangueras de equipos y maquinarias, extraídos desde su mantención. En la etapa de operación destacan los envases contaminados por ejemplo con solventes o las cajas de cianuro.
Forma de Cumplimiento Los residuos peligrosos originados en la etapa de construcción, se estiman en cantidades de 76,8 ton/año. Estos serán almacenados en contenedores y segregados de los otros tipos de residuos, su manejo se realizará en directo cumplimiento de lo definido por la normativa. Estos contenedores estarán cerrados y rotulados y su disposición temporal no excederá a los 6 meses, tal como lo establece el art. 31 de la norma y el sector de disposición temporal cumple con los requerimientos del art. 8 de la normativa (bodega separada, con acceso restringido, base impermeable, pretil de contención de derrames, señalética y hojas de seguridad de acuerdo a las especificaciones establecidas en el D.S. Nº 148/03). Durante la etapa de operación, se mantendrán las mismas características de almacenaje y gestión existentes el cual se realiza a través del "Centro de Manejo de Residuos" aprobado mediante Resoluciones Exentas Nº 1.108/08 y Nº 4.628/09. No obstante las cantidades de generación se estiman en 55,0 ton/mes. Las etapas de construcción y operación se desempeñarán de la misma forma, vale decir, la disposición final será en una empresa externa autorizada para el manejo y gestión de los sólidos peligrosos.CMM cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Peligroso visado por la autoridad mediante ORD BS3 Nº 350 por la SEREMI de Salud de Atacama.

Norma chilena NCh N°1333 Of. 78, sobre Requisitos de Calidad de Agua para diferentes usos. Instituto Nacional de Normalización.
Materia regulada Esta norma establece criterio de calidad de agua para diferentes usos atendiendo un conjunto de requerimientos científicos, asociados a aspectos de carácter físico, químicos y biológicos, según el uso determinado. Dentro de éstos últimos se pueden mencionar el empleo para el consumo humano,

Norma chilena NCh N°1333 Of. 78, sobre Requisitos de Calidad de Agua para diferentes usos. Instituto Nacional de Normalización.
bebida de animales, riego, recreación y estética, y vida acuática. En este sentido, y respecto a los usos antes señalados se puede indicar que para efectos de riego esta norma contiene un conjunto de parámetros en el punto 6 de la misma. A su vez, se hace presente que la determinación de parámetros del agua para consumo humano se encuentra regulada por la Nch 409.
Fiscalizaciones Servicio Agrícola y Ganadero III Región
Pertinencia con el Proyecto El Proyecto contempla humectación de caminos utilizando las aguas tratadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de las Instalaciones de la etapa de construcción del Proyecto.
Forma de Cumplimiento Se debe indicar que aún cuando esta norma constituye una norma técnica de referencia, el Proyecto cumplirá con los parámetros establecidos en ella para el riego en el marco de la humectación de caminos que se realizará con las aguas tratadas de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas que habilitará durante la etapa de construcción.

- **Sustancias peligrosas**

NCh 1.411/78. Instituto Nacional de Normalización.
Materia regulada Sustancias peligrosas: Prevención de riesgos Parte 4: Identificación de riesgos de materiales
Fiscalizaciones SEREMI de Salud III Región.
Pertinencia con el Proyecto El proyecto considera el uso y transporte de sustancias consideradas peligrosas, por lo que se deben identificar los riesgos asociados.
Forma de Cumplimiento Se considera el reconocimiento de las actividades e insumos que planteen riesgos asociados, estableciéndose un registro de estos y cumpliéndose de manera estricta el Plan de Riesgos respectivo vinculado al Proyecto Minero Refugio.

NCh 2.190/93. Instituto Nacional de Normalización
Materia regulada Sustancias peligrosas: Marcas para información de riesgos.
Fiscalizaciones SEREMI de Salud III Región.
Pertinencia con el Proyecto El proyecto considera el uso y transporte de sustancias consideradas peligrosas, por lo que se deben identificar los riesgos asociados.
Forma de Cumplimiento Se considera el reconocimiento de las actividades e insumos que planteen riesgos asociados, considerándose su rotulación (etiquetado) de acuerdo a las características de los insumos y sustancias que así lo ameriten, estableciéndose un registro de estos y cumpliéndose de manera estricta el Plan de Riesgos respectivo vinculado al Proyecto Minero Refugio.

- **Patrimonio cultural**

Ley Nº 17.288/70 sobre Monumentos Nacionales, y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, aprobado por D.S. 484/90. Ambas normativas del Ministerio de Educación.

Materia regulada

Esta ley declara que *"son monumentos nacionales y quedan bajo tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes; las piezas u objetos antropológicos, arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la Historia, al Arte o la Ciencia*...". En sus artículos 11º y 12º se determina que *"los monumentos nacionales quedan bajo el control y supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales sean de propiedad pública o privada y todo trabajo de conservación debe ser previamente autorizado*". Para el caso particular de todas las evidencias arqueológicas existentes, se declara en el Artículo 21º que "*por el sólo ministerio de la Ley, son monumentos arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropoarqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional*", sin declaración previa.

Establece además:

> Artículo 21°:- Por *el solo ministerio de la Ley, son Monumentos Arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, y yacimientos y piezas antro-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional. Para los efectos de la presente Ley quedan comprendidos también las piezas paleontológicas y los lugares donde se hallaren*.
>
> Artículo 22°, señala que "*Ninguna persona natural o jurídica chilena podrá hacer en el territorio nacional excavaciones de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, sin haber obtenido previamente autorización del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma establecida por el reglamento. La infracción a lo dispuesto en este artículo será sancionada con una multa de cinco a diez sueldos vitales, sin perjuicio del decomiso de los objetos que se hubieren obtenido de dichas excavaciones*".
>
> Artículo 23° señala que "*Las personas naturales o jurídicas extranjeras que deseen efectuar excavaciones de tipo antropo-arqueológico y paleontológico, deberán solicitar el permiso correspondiente al Consejo de Monumentos Nacionales en la forma establecida en el Reglamento. Es condición previa para que se otorgue el permiso, que la persona a cargo de las investigaciones pertenezca a una institución científica extranjera solvente y que trabaje en colaboración con una institución científica estatal o universitaria." "La infracción a lo dispuesto en este Artículo será sancionada con la expulsión de los extranjeros del territorio nacional, la que se hará efectiva en conformidad con las disposiciones de la Ley 3.446, sin perjuicio del decomiso de los objetos obtenidos en las excavaciones que hubieren realizado*".

Fiscalizaciones

Honorable Consejo de Monumentos Nacionales.

Pertinencia con el Proyecto

La inspección arqueológica de las zonas consideradas en el Proyecto Minero Refugio permitió verificar la ausencia de sitios arqueológicos o elementos patrimoniales de cualquier tipo en las áreas a ser intervenidas por el proyecto. Esto implica que el desarrollo del presente proyecto no generará impactos en el Patrimonio Cultural.

Forma de Cumplimiento

Considerando que las evidencias presentadas son resultado de una inspección considera una evaluación exclusivamente superficial, es importante señalar que estos sólo tienen un alcance parcial, por lo que es necesario recordar que, en conformidad a la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales,

Ley Nº 17.288/70 sobre Monumentos Nacionales, y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, aprobado por D.S. 484/90. Ambas normativas del Ministerio de Educación.
es obligatorio la detención total las obras y el aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, en el caso de que se produzcan hallazgos arqueológicos al momento de realizar cualquier faena de excavación, movimiento de tierra o cualquier otra actividad en las áreas del proyecto.

- **Seguridad del transporte**

D.S. Nº 75/87. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Establece Condiciones para el Transporte de Carga
Materia regulada
Establece las condiciones para el transporte de cargas, tales como los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio u otros materiales, que puedan escurrirse o caer al suelo, los que contarán con medidas que eviten que ello no ocurra por causa alguna. Además en zonas urbanas, el transporte de material que produzca polvo, deberá efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto
Tanto la construcción como la operación del Proyecto requieren del transporte de insumos y materiales.
Forma de Cumplimiento
El transporte de materiales e insumo estará a cargo de empresas especializadas, las que de manera contractual deberán acreditar el cumplimiento de este decreto. Por tanto, se velará por el cubrimiento de tolvas y de toda carga, para así evitar su escurrimiento o caída, lo cual será supervisado antes de que el vehículo salga de la faena.

D.S. Nº 298/94. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Reglamente el transporte de cargas peligrosas sobre calles y caminos
Materia regulada
Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto
Tanto la construcción como la operación del Proyecto requieren del transporte de insumos y materiales peligrosos.
Forma de Cumplimiento
El transporte de materiales e insumos estará a cargo de empresas especializadas, las que de manera contractual deberán acreditar el cumplimiento de este decreto. Por tanto, el transporte de las cargas que sean consideradas o categorizadas como peligrosas se dará en cumplimiento a la normativa vigente, estableciéndose planes para su transporte, con las autorizaciones que correspondan y bajo los parámetros de señalización respectiva como marcación y etiquetaje en clasificación - tipo de riesgos asociados a la sustancia peligrosa.

D.S. N° 158/80. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.
Materia regulada
Fija el Peso Máximo de los vehículos que pueden circular por los Caminos Públicos.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto
Tanto la construcción como la operación del Proyecto requieren del transporte de insumos y materiales.
Forma de Cumplimiento
Durante todas las etapas del proyecto se cumplirán los parámetros y límites máximos de peso para los vehículos que operen en el marco del Proyecto minero, regularizando el tránsito de éstos cuando se excedan del peso que corresponda.

D.F.L. N° 850/97. Ministerio de Obras Públicas. Fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 15.840.
Materia regulada
Este cuerpo legal regula entre otras materias, la construcción, mejoramiento, defensa, reparación, conservación y señalización de los caminos, puentes rurales y sus obras públicas complementarias. Establece que los vehículos que circulen en la vía pública no podrán exceder las dimensiones que indica, en cuanto al ancho, largo y alto máximo. La Dirección de Vialidad podrá autorizar, en casos calificados, la circulación de vehículos que excedan las dimensiones establecidas como máximas, autorización que deberá ser comunicada a Carabineros de Chile. Por otra parte, su artículo 40 dispone que los propietarios de los predios colindantes con caminos nacionales sólo puedan abrir caminos de acceso a éstos, con autorización expresa de la Dirección de Vialidad. Además dicha Dirección podrá prohibir cualquier otro tipo de acceso a esos caminos cuando puedan constituir un peligro para la seguridad del tránsito o entorpecer la libre circulación por ellos.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile y fiscalizadores de la Dirección Regional de Vialidad
Pertinencia con el Proyecto
Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos, además que para el traslado de insumos, maquinaria, equipos, personal y material de excavación, el Proyecto considerará la utilización de caminos de servicio, que conectarán las instalaciones de faenas a la vialidad pública.
Forma de Cumplimiento
Durante todas las etapas del proyecto se cumplirán los parámetros y límites máximos de envergadura de los vehículos que operen en el marco del proyecto, por lo que no se permitirá el tránsito de estos cuando excedan el largo, ancho o máximo que corresponda. En caso de que esta condición no sea corregible, se dispondrá de las solicitudes respectivas para su transporte, solicitando las autorizaciones que correspondan a la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile. Además, se considera elevar la solicitud respectiva a dicha dirección para el otorgamiento de accesos, atraviesos y obras de paralelismo, si así se requiera.

Ley Nº 18.290/84. Ministerio de Justicia. Ley de Tránsito
Materia reguladas
Ley de Tránsito.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto
El tránsito de vehículos por vías públicas debe contemplar el cumplimiento de la ley.

Ley Nº 18.290/84. Ministerio de Justicia. Ley de Tránsito
Forma de Cumplimiento
Todo vehículo que forme parte del proyecto deberá considerar el cumplimiento del marco legal, considerando también a sus respectivos conductores. Se contemplan continuas capacitaciones a los trabajadores, basadas en el cumplimiento de esta norma y sus respectivos seguimientos.

D.S. Nº 156/90. Ministerio Transporte y Telecomunicaciones.
Materia regulada
Reglamenta Revisiones Técnicas y Funciones de Plantas Revisoras.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto
Se considera la utilización de vehículos que transporten materiales e insumos, tanto durante la etapa de construcción como de operación.
Forma de Cumplimiento
Se contará con un registro de vehículos con su respectiva revisión técnica actualizada. Además, los vehículos cumplirán con dicho documento el cual se deberá llevar dentro del mismo.

Resolución Nº 1/95. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
Materia regulada
Establece que los vehículos que circulen en la vía pública no podrán exceder de las dimensiones que indica, en cuanto al ancho, largo y alto máximo. La Dirección de Vialidad podrá autorizar, en casos calificados, la circulación de vehículos que excedan las dimensiones establecidas como máximas, autorización que deberá ser comunicada a Carabineros de Chile.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto
El proyecto considera la circulación de vehículos de larga extensión y/o gran tamaño durante la etapa de construcción y, eventualmente, operación.
Forma de Cumplimiento
Durante todas las etapas del proyecto se cumplirán los parámetros y límites máximos de envergadura de los vehículos que operen en el marco del proyecto, por lo que no se permitirá el tránsito de estos cuando excedan el largo, ancho o máximo que corresponda. En caso de que esta condición no sea corregible, se dispondrá de las solicitudes respectivas para su transporte, solicitando las autorizaciones que correspondan a la Dirección de Vialidad y Carabineros de Chile.

NCh 2.245.Of 2003. Transporte de Sustancias Peligrosas
Materia regulada
Transporte de Sustancias Peligrosas: Establece las características generales de presentación tanto de la Hoja de Datos de Seguridad como de la Hoja de Seguridad para el Transporte. Se aplica como una guía para la confección de la Hoja o instructivo que debe acompañar a la Guía de Despacho para el transporte por carretera de una carga de sustancias o mercancías peligrosas.
Fiscalizaciones
Carabineros de Chile.
Pertinencia con el Proyecto
El proyecto contempla el transporte de sustancias que son consideradas peligrosas, especialmente durante la etapa de operación.

NCh 2.245.Of 2003. Transporte de Sustancias Peligrosas
Forma de Cumplimiento
El titular cumplirá con la normativa, manteniendo los documentos exigidos (Hoja de Datos de Seguridad, Hoja de Seguridad para el Transporte, Guías, Instructivos, etc.) para el transporte de sustancias consideradas peligrosas, cuando así lo amerite.

- **Condiciones laborales**

D.S. N° 594/99. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones.
Materia regulada
Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo. De manera específica se establece que: • Artículo 12: "*Todo lugar de trabajo deberá contar con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal, de uso individual o colectivo. Las instalaciones, artefactos, canalizaciones y dispositivos complementarios de los servicios de agua potable deberán cumplir con las disposiciones legales vigentes sobre la materia.*" • Artículo 13: *Cualquiera sean los sistemas de abastecimiento, el agua potable deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia*. • Artículo 21: *Todo lugar de trabajo estará provisto de servicios higiénicos, de uso individual o colectivo, que dispondrán como mínimo de excusado y lavatorio. Cada excusado se colocará en un compartimento con puerta, separado de los compartimentos anexos por medio de divisiones permanentes.* • Artículo 25: *Los servicios higiénicos y/o las letrinas sanitarias o baños químicos no podrán estar instalados a más de 75 metros de distancia del área de trabajo, salvo casos calificados por la autoridad sanitaria.* • Artículo 53: *El empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de costo, los elementos de protección personal adecuados al riesgo a cubrir y el adiestramiento necesario para su correcto empleo, debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento. Por su parte, el trabajador deberá usarlos en forma permanente mientras se encuentre expuesto al riesgo.*
Fiscalizaciones
SEREMI de Salud III Región
Pertinencia con el Proyecto
En el marco del proyecto se debe tener en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad y de trabajo de los operarios y personal que laboran y cumplen servicios en el marco del Proyecto Minero Refugio. Asimismo, durante la construcción en la instalación de faenas se proveerá de agua potable a los trabajadores, tal como lo indica la normativa vigente.

D.S. N° 594/99. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones.

Forma de Cumplimiento

El Proyecto dará cumplimiento a todos los aspectos que sean pertinentes para el caso, considerándose prioritario evitar que se vea afectado el ambiente laboral. En este contexto, los trabajadores contarán con los elementos de protección necesarios cuando sea pertinente (EPP). Por otro lado, la infraestructura sanitaria durante la fase de construcción se implementará de acuerdo a lo establecido en este decreto como número de baños y la dotación de agua potable, entre otros aspectos. Asimismo, se contemplan el desarrollo y ejecución de charlas que junto con entregar conocimientos técnicos y de capacitación, permitan la generación de vínculos que potencien las relaciones laborales.

Por otra parte, el agua potable que se dispondrá será utilizada para el aseo de manos y consumo para la etapa de construcción y operación tendrá una dotación mínima será concebida para un consumo de 100 litros de agua por persona y por día, la cual deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos por la Norma Chilena Nch 409 Of. 2005 (la etapa de construcción tiene considerado instalar temporalmente plantas agua potable).

NCh. 409/84. Ministerio de Salud. Establece Requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos para el Agua Potable.

Materia regulada

Esta norma establece requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable.

Fiscalizaciones

SEREMI de Salud III Región.

Pertinencia con el Proyecto

En la etapa de construcción se abastecerá de agua potable en los frentes de trabajo, para ello se empleará las instalaciones existentes, no obstante en la instalaciones de apoyo se habilitará una planta de agua potable para absorber las nuevas necesidades.

Forma de Cumplimiento

Durante la etapa de construcción y la de operación, el agua potable requerida para consumo será suministrada permitiendo el abastecimiento del recurso. Esta agua deberá cumplir con los contenidos definidos en la norma.

D.F.L. N° 725/68. Ministerio de Salud. Código Sanitario.

Materia regulada

Especifica condiciones de higiene y seguridad del ambiente y de los lugares de trabajo, artículo 67º y 68º.

- Artículo 67.- *Corresponde al Servicio Nacional de Salud velar porque se eliminen o controlen todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud, la seguridad y el bienestar de los habitantes en conformidad a las disposiciones del presente Código y sus reglamentos.*
- Artículo 68.- *Un reglamento contendrá las normas sobre condiciones de saneamiento y seguridad de las ciudades, balnearios, campos y territorios mineros, así como los de todo sitio, edificio, vivienda, establecimiento, local o lugar de trabajo, cualquiera que sea la naturaleza de ellos.*

Fiscalizaciones

Corresponde a la Autoridad Sanitaria.

Pertinencia con el Proyecto

En el marco del proyecto se debe tener en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad y

D.F.L. N° 725/68. Ministerio de Salud. Código Sanitario.
de trabajo de los operarios y personal que laboran y cumplen servicios en el marco del Proyecto Minero Refugio.
Forma de Cumplimiento El proyecto dará cumplimiento a todos los aspectos que sean pertinentes para el caso. Se ha considerado como prioritario evitar que se vea afectado el ambiente laboral. En este contexto, se proporcionará a los trabajadores los elementos de protección necesarios cuando sea pertinente (EPP). Por otro lado, la infraestructura sanitaria durante las fases de construcción y operación se implementará de acuerdo a lo establecido en este decreto, controlando de esta forma todos los factores, elementos o agentes del medio ambiente que afecten la salud,

D.S. Nº 132/02 que es refundido y coordinado por el D.S. N° 72/85. Reglamento de Seguridad Minera, Ministerio de Minería
Materia regulada Reglamento de Seguridad Minera que establece el marco regulatorio general al que deben someterse las faenas de la Industria Extractiva Minera Nacional para: a) Proteger la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en dicha Industria; y, b) Proteger las instalaciones e infraestructura que hacen posible las operaciones mineras.
Fiscalizaciones Dirección Regional del SERNAGEOMIN.
Pertinencia con el Proyecto Corresponde su aplicación en razón a que el Proyecto Minero Refugio corresponde a una actividad y proyecto de carácter minero.
Forma de Cumplimiento Todas las actividades contempladas en el proyecto se desarrollarán de acuerdo a las normas previstas en el Reglamento de Seguridad Minera en materia de instalaciones eléctricas, control de gases, protección personal, protección contra incendios, etc. Asimismo, se dará cumplimiento irrestricto del Reglamento Interno y de los Planes de Prevención y Emergencias desarrollados por el Titular.

Ley N° 16.744. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
Materia regulada Seguridad y ambiente laboral: Regula lo relacionado con accidentes de trabajo y condiciones laborales.
Fiscalizaciones SEREMI del Trabajo III Región.
Pertinencia con el Proyecto En el marco del proyecto se debe tener en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad y de trabajo de los operarios y personal que laboran y cumplen servicios en el marco del Proyecto Minero Refugio.
Forma de Cumplimiento Durante la etapa de construcción y operación el titular cumplirá con las disposiciones establecidas en dicha Ley. Se desarrollarán capacitaciones continuas en el marco de la seguridad laboral, con sus respectivos seguimientos. Se velará y verificará el cumplimiento de los Planes de Prevención de Riesgos, con su respectivo uso de elementos de seguridad y procedimientos que correspondan.

Ley 20.096, de 2006. Establece mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de la capa de ozono.
Materia regulada Esta Ley establece un conjunto de mecanismos para controlar las sustancias agotadoras de la capa de ozono, y regular aquellos productos cuyo funcionamiento requiere el uso de las sustancias señaladas. Adicionalmente esta Ley indica las medidas que se deben implementar para la prevención, protección y evaluación de los efectos producidos por el deterioro de la capa de ozono, en particular en lo que se refiere a la exposición de las personas a la radiación ultravioleta. En el marco de lo antes indicado, la norma en análisis establece, además de las obligaciones establecidas en las normas laborales que señala, la obligación del empleador de adoptar aquellas medidas que resulten necesarias para proteger en forma eficaz a los trabajadores cuando ellos se encuentren expuestos a la radiación ultravioleta. En este sentido indica que en los contratos de trabajo y/o reglamentos internos en su caso, se debe disponer, en forma específica, que los trabajadores deberán usar los elementos protectores, atendido lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo
Fiscalizaciones Secretaría Regional Ministerial de Salud de la III Región
Pertinencia con el Proyecto El Proyecto, en sus distintas etapas, considera trabajadores y/u operarios que realizarán faenas con exposición a radiación ultravioleta.
Forma de Cumplimiento CMM otorgará a sus trabajadores y operarios, y lo exigirá a los contratistas, aquellos elementos que sean adecuados para la protección eficiente ante la radiación ultravioleta, los cuales serán adicionales a los elementos de protección personal que se les entreguen productos de las características propias de las faenas. La exigencia anterior se contendrá en los documentos indicados en la Ley en análisis, y en el Reglamento Interno de CMM.

- **Sistemas eléctricos**

Decreto con Fuerza de Ley Nº 4/07. Ministerio de Minería
Materia regulada Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley Nº 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en Materia de Energía Eléctrica.
Fiscalizaciones Superintendencia de Energía y Combustibles.
Pertinencia con el Proyecto El proyecto contempla la modificación de los tendidos eléctricos al interior del Área Mina, se contempla una línea de distribución energética y la implementación de una S/E de 16 MVA producto de las modificaciones del Proyecto Minero Refugio.
Forma de Cumplimiento El Titular cumplirá con todas las condiciones de seguridad a que deben someterse las instalaciones, maquinarias, instrumentos, aparatos, equipos, artefactos y materiales eléctricos que utilizará el proyecto

Decreto Nº 327/98. Ministerio de Minería.
Materia regulada
Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.
Fiscalizaciones
Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
Pertinencia con el Proyecto
El proyecto contempla la modificación de los tendidos eléctricos al interior del área Mina, se contempla una línea de distribución energética y la implementación de una S/E de 16 MVA.
Forma de Cumplimiento
Los materiales y equipos a instalar estarán debidamente certificados en cuanto a su aprobación, se tomará en contacto de manera oportuna a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles la puesta en servicio de las obras consideradas en este Proyecto.

NSEG 5 En. 71 (Norma Interna de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles).
Materia regulada
Regula las Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes.
Fiscalizaciones
SEREMI del Trabajo III Región y Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).
Pertinencia con el Proyecto
El proyecto contempla la modificación de los tendidos eléctricos al interior del área Mina, se contempla una línea de distribución energética y la implementación de una S/E de 16 MVA.
Forma de Cumplimiento
Los materiales, aparatos y accesorios que se emplearán en el proyecto, cumplirán con la legislación vigente, en particular con la normativa propia de la SEC y poseerán todos los elementos de seguridad adecuados.

- **Ruido**

D.S. N° 146/98, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.
Materia Regulada
Este reglamento establece los niveles máximos permisibles de presión sonora continua y criterios técnicos para evaluar y clasificar la emisión de ruidos molestos en áreas urbanas.
Fiscalizaciones
Autoridad Sanitaria
Pertinencia al Proyecto
Durante la fase de construcción y operación del proyecto se generará ruido de carácter intermitente producto de la edificación de la infraestructura de apoyo y las labores mineras propiamente tal.
Forma de Cumplimiento
Si bien se generará ruido durante la fase de construcción y operación del proyecto, la emisión se considera esporádica en tiempo y espacio. Por otra parte la fuente de emisión se desarrolla alejada de los centros poblados o eventuales receptores indicados en la norma. Sin perjuicio de estos antecedentes, el proyecto mantendrá un programa de mantención de equipos orientados a regular bajos niveles de ruido de emisión de las fuentes fijas.

D.S. N° 594/99. Ministerio de Salud. Aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo y sus Modificaciones.
Materia Regulada Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Entre las disposiciones contenidas, se encuentran aquellas referidas a los niveles máximos de presión sonora a las cuales pueden estar expuestos los trabajadores. Se prohíbe en él que los trabajadores sean expuestos a ruidos continuos de impacto que sobrepasen los límites regulados.
Fiscalizaciones SEREMI de Salud III Región.
Pertinencia al Proyecto Durante la fase de construcción y operación del proyecto se generará ruido en las áreas de trabajo, lo cual afectará especialmente a los trabajadores involucrados en las actividades desarrolladas por maquinaria.
Forma de Cumplimiento Con el fin de minimizar el ruido generado por las maquinarias, se entregará el equipo de seguridad adecuado para cada trabajador o cualquier persona externa que se encuentre en las áreas de trabajo. Asimismo, se supervisará el cumplimiento de las normas y uso de equipos y elementos de seguridad laboral.

- **Fauna**

Ley N° 4.601, de 1929. Ministerio de Agricultura. Ley de Caza
Materia regulada Las normas de esta Ley se aplican a la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de la fauna silvestre, con excepción de las especies y los recursos hidrobiológicos. En este contexto se establece conceptos relevantes como fauna silvestre, caza, captura, utilización sustentable, especies protegidas, entre otros. A su vez, se prohíbe en toda época levantar nidos, destruir madrigueras, recolectar huevos y crías, con excepción de las pertenecientes a las especies declaradas dañinas, y salvo en casos calificados para fines científicos, autorizados por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). También se consideran prohibiciones de caza de las especies que indica a menos que por casos justificados y para fines científicos, los autorice el SAG. Finalmente, se puede indicar que la norma en análisis autoriza la caza y captura de animales de las especies protegidas, en el medio silvestre, sólo en sectores y áreas determinadas y previa autorización del SAG.
Fiscalizaciones Servicio Agrícola y Ganadero III Región.
Pertinencia con el Proyecto Dentro del área de emplazamiento del proyecto, y producto de las actuales operaciones e intervención de dicha zona, no existen especies de fauna, nidos o madrigueras, que puedan resultar afectadas por el Proyecto.
Forma de Cumplimiento El Proyecto no contempla la caza de ejemplares de fauna silvestre, y se ajusta a las prohibiciones establecidas en la Ley. Considerando lo anterior, CMM establecerá expresamente en sus documentos internos y en los documentos contractuales que se celebren con los contratistas respectivos, que deberán cumplir con la norma en análisis. Se hace presente que el área del proyecto no se encuentra citada en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile ni entre aquellos destacados por la Estrategia Nacional de Biodiversidad.

- **Otros normas ambientales**

D.S. Nº 686/99. Ministerio de Minería, Fomento y Reconstrucción. Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica.
Materia Regulada
Esta Norma tiene por objetivo prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de la II, III y IV regiones, de manera de proteger la calidad astronómica de ellos, mediante la regulación de la emisión lumínica.
Fiscalizaciones
Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), con la colaboración de la Municipalidad.
Pertinencia al Proyecto
El Proyecto se emplaza en la Región de Atacama y se contempla la habilitación de luminarias móviles autónomas al interior de la faena.
Forma de Cumplimiento
El Proyecto cumplirá con lo dispuesto en este cuerpo legal. Debido a la magnitud de las obras el Proyecto no será una fuente importante emisión lumínica, precisándose que las actividades de la etapa de construcción se desarrollan por un periodo corto de tiempo, espacialmente reducido y no se contempla la habilitación de un alumbrado exterior a la faena. En caso de requerirse se utilizará luminaria certificada, que acredite el cumplimiento de esta normativa.

Convenio N° 169, sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes Parte II artículos 13,14 y 15.
Materia Regulada
Establece disposiciones sobre respeto a las culturas y los valores espirituales de los pueblos así como la utilización del concepto de tierras y territorios los que cubren la totalidad del hábitat de las regiones que los pueblos interesados ocupan o utilizan de alguna forma.
Fiscalizaciones
Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (Conadi).
Pertinencia al Proyecto
El proyecto se emplaza fuera de tierras o áreas de desarrollo indígena. Por el contrario, el proyecto se ejecutará al interior de la faena minera Refugio, protegido por propiedad minera, cuyo dominio de los inmuebles le pertenece a CMM, constituye un área industrial y cuenta con cambio de uso de suelo. El camino público C-611 que es utilizado por el proyecto, en parte se localiza donde tiene tus tierras la comunidad Colla Rio Jorquera y sus Afluentes. La Comunidad Wayra Manta Tujsi está alejada de las obras o actividades del proyecto.
Forma de Cumplimiento
Las obras y actividades del proyecto no afectarán directamente a los pueblos indígenas, ni menos afectarán tierras o áreas de desarrollo indígena. El proyecto mantendrá informada en todo momento a la población Colla y Conadi respecto de la realización de alguna actividad que eventualmente pudiera interferir en sus actividades cotidianas.

5. ANTECEDENTES NECESARIOS PARA DETERMINAR QUE EL PROYECTO NO REQUIERE LA PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ARTÍCULO 12 BIS LETRA B) DE LA LEY 19.300)

Atendido lo dispuesto en el artículo 9° de la Ley 19.300 y a lo indicado en el artículo 4° del Reglamento, el titular de un Proyecto o actividad de aquellos señalados en el artículo 10 y 3° de la ley y Reglamento recién indicados, así como los que se acojan voluntariamente al SEIA, deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho Proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley y en los artículos 4° y siguientes del RSEIA, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental".

A continuación, se presenta un análisis en detalle de los efectos, circunstancias y características establecidos en el artículo 11, recién citados, los cuales serán desarrollados al tenor de lo indicado en los artículos 5º al 11 del Reglamento (a excepción del artículo 7º que se refiere a las normas de referencia que se pueden utilizar para el presente análisis, lo cual se indicará en los casos que correspondan) que son los que permiten definir que el presente Proyecto debe presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) y no un Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El análisis de pertinencia se presenta en los siguientes cuadros.

Artículo 5º: El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.
A objeto de evaluar si se genera o presenta el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará:
a) Lo establecido en las normas primarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en Estados que se señalan en el Artículo 7º del presente Reglamento (D.S. Nº 95/01). Análisis: La implementación de las modificaciones al Proyecto generará nuevas emisiones a las estimadas en el EIA y las DIAs aprobadas anteriormente, las cuales se asocian a las etapas de construcción y operación, cuantificándose en bajas cantidades de acuerdo a lo indicado en el Anexo - 6, al respecto los resultados infieren un cumplimiento de los parámetros establecidos por la normativa. Respecto del ruido, éste se generará en bajos niveles originados a partir del tránsito de camiones y vehículos livianos durante la etapa de construcción y esporádicamente en la etapa de operación, lo anterior, garantizando el cumplimiento del D.S. N° 146/97, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
b) La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera. Análisis: Durante la etapa de construcción del Proyecto se generarán residuos líquidos domiciliarios, debido a la presencia de baños químicos en los frentes de trabajo propiamente tal y por la existencia de servicios higiénicos en las instalaciones de apoyo que se habilitarán durante la misma etapa. Para la disposición de los efluentes generados en los frentes de trabajo (baños químicos) se tratarán y dispondrán a través de gestores autorizados por la Autoridad Sanitaria. En las instalaciones de apoyo se habilitarán dos plantas de tratamiento permitiendo el saneamiento de las aguas domiciliarias. La cantidad estimada para esta etapa corresponde a un caudal medio diario de 104 m^3/día. Durante la etapa de operación se mantendrán las instalaciones actuales (sistema de tratamiento y disposición, de aguas servidas, debidamente autorizadas en los sectores de campamentos y área industrial) que permitirán el saneamiento de las aguas residuales de origen domiciliario, ya

Artículo 5º: El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.

que esta infraestructura será capaz de absorber las demandas durante esta fase. Basado en estos antecedentes no existirá la probabilidad de emisión de efluentes líquidos que causen riesgo a la población.

En cuanto a las emisiones atmosféricas, durante la etapa de construcción su generación obedece a la remoción de materiales, movimientos de maquinaria y flujo vehicular; durante la operación la emisión se produce como consecuencia del flujo de vehículos y procesamiento de mineral. Durante la etapa de operación se generarán nuevas emisiones atmosféricas producto del aumento en el ritmo de procesamiento. No obstante, se han desarrollado una serie de acciones que controlarán el aumento de las emisiones de material particulado, para mayor detalle revisar la sección 2.2.1 literal e) del presente documento, donde destaca la habilitación en el nuevo stockpile de un cobertor tipo domo.

Finalmente, es posible indicar que el proyecto no genera ni presenta riesgo para la población, considerando además que el Proyecto se implementa en una zona de carácter industrial, donde actualmente se desarrolla la actividad minera (extracción y procesamiento de mineral).

c) La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.

Análisis: Tal como se señaló anteriormente, el proyecto no contempla descargas de efluentes líquidos. El manejo de residuos líquidos domiciliarios se realizará mediante la habilitación de infraestructura autorizada en el caso de baños químicos y plantas de tratamiento a habilitar.

En cuanto a las emisiones atmosféricas, durante la etapa de construcción su emisión se asocia a la remoción de materiales, movimientos de maquinaria y flujo de vehículos; durante la etapa de operación por el flujo de vehículos y procesamiento de mineral. Al respecto, estas emisiones se generarán diariamente y con duración de las emisiones se vincula directamente al tiempo que duren dichas actividades circunscritas a cada fase del proyecto.

En síntesis, el proyecto no genera ni presenta riesgo para la población, por otra parte el proyecto ya que las emisiones se generarán en una zona alejada de centros poblados, específicamente en la zona industrial, donde actualmente se desarrolla la actividad minera (extracción y procesamiento de mineral).

d) La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos

Análisis: Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos, estimándose una cantidad de 24,6 ton/mes. Estos residuos corresponderán a sólidos de carácter domiciliario y sólidos de carácter industrial que no representan peligrosidad para la salud de la población, no obstante que el proyecto se encuentra alejado de centros poblados.

Durante la etapa de operación, se generarán residuos asimilables a domésticos asociados a la mantención de las instalaciones, por lo que su cantidad se estima en 38,0 ton/mes. Su manejo se realizará de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente y autorizados por la Autoridad Sanitaria, vale decir los residuos industriales no peligrosos debidamente segregados y dispuestos temporalmente en el "Centro de Manejo de Residuos" y residuos domiciliarios dispuestos en el relleno sanitario autorizado de CMM. Cabe señalar que estos residuos se componen de sólidos de carácter domiciliario e industrial que no representan peligrosidad para la salud de la población, no obstante que el proyecto se encuentra alejado de centros poblados.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos serán almacenados segregadamente del resto de los residuos, lo que permitirá su clara identificación respecto de los otros tipos y en directo cumplimiento de lo definido por la normativa. Su disposición temporal no excederá a los 6 meses, tal como lo establece el art. 31 de la norma y el sector de disposición temporal cumplirá con los requerimientos del art. 8 de la normativa (p. ej. bodega separada, con acceso restringido, base

Artículo 5º: El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.

impermeable, pretil de contención de derrames, señalética y hojas de seguridad de acuerdo a las especificaciones establecidas en el D.S. Nº 148/03). Durante la etapa de construcción y operación se estiman una cantidad de generación del orden de 6,4 ton/mes y 55,0 ton/mes respectivamente. La gestión y disposición de los residuos peligrosos en la etapa de construcción se hará de acuerdo a lo precisado en la sección 2.3.1. del presente documento mientras la etapa de operación mantendrán las mismas características de tratamiento de acuerdo a lo indicado en las Resoluciones Exentas Nº 1.108/08 y Nº 4.608/09, ambas de la Autoridad Sanitaria, para el "centro de manejo de residuos" y ORD BS3 Nº 350/06 que autoriza el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de CMM. Por tanto, la generación de los residuos, tanto en su etapa de operación como de construcción, no reviste un riesgo para la población, en razón a su manejo y al hecho de que el proyecto se encuentra alejado de centros poblados.

e) La frecuencia, duración y lugar de manejo de residuos sólidos

Análisis: Tal como se señaló anteriormente, durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos, en mínimas cantidades, dispuestos temporalmente en contenedores estancos debidamente identificados, que encontrarán distribuidos por todas las instalaciones de faenas, para posteriormente se retirados por una y dispuesto en un lugar autorizado. Estos residuos corresponderán a sólidos de carácter domiciliario e industrial que no representan peligrosidad para la salud de la población, generándose con una frecuencia diaria, una duración circunscrita a la etapa de construcción.

Durante la etapa de operación, se generarán residuos asimilables a domésticos asociados a la mantención de las instalaciones estimándose en una cantidad de 38,0 ton/mes. Su manejo se realizará de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente y lo aprobado por la Autoridad Sanitaria, vale decir en contenedores estancos, debidamente rotulados y almacenados temporalmente) en el "Centro de Manejo de Residuos" y Relleno Sanitario de CMM. Cabe señalar que estos residuos corresponderán a sólidos de carácter domiciliario y sólidos de carácter industrial que no representan peligrosidad para la salud de la población, tendrán una frecuencia diaria y una duración extendida a la etapa de operación.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos serán almacenados en contenedores segregados del resto, lo que permitirá su clara identificación respecto de los otros tipos de residuos y en directo cumplimiento de lo definido por la normativa. Su disposición temporal no excederá a los 6 meses, tal como lo establece el art. 31 de la norma y el sector de disposición temporal cumplirá con los requerimientos del art. 8 de la normativa (bodega separada, con acceso restringido, base impermeable, pretil de contención de derrames, señalética y hojas de seguridad de acuerdo a las especificaciones establecidas en el D.S. Nº 148/03). Su disposición final se realizará en un sitio aprobado por la autoridad sanitaria y por una empresa externa autorizada para su manejo y gestión. Estos residuos tendrán una frecuencia periódica y extendida a lo largo de etapa del Proyecto (construcción y operación). Por tanto, la generación de los residuos peligrosos, tanto en su etapa de operación como de construcción, no reviste de riesgo para la población, en razón a su manejo y al hecho de que el proyecto se encuentra alejado de centros poblados.

f) La diferencia entre niveles estimados de inmisión de ruido con proyecto por actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente.

Análisis: Las modificaciones presentadas al proyecto original y aprobado, se desarrollan en un entorno en el cual no existe población humana permanente, por lo cual la emisión de ruido que se generen no implica afección sobre el componente humano.

En este sentido, el ruido a generar está asociado al tránsito de camiones y vehículos livianos durante la etapa de construcción y esporádicamente durante la etapa de operación. Por tanto, los niveles de ruido estimados no son importantes, lo cual garantiza el cumplimiento del D.S. N°

Artículo 5º: El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.
146/97, de MINSEGPRES.
g) *Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad*. Análisis: Las modificaciones contempladas por el proyecto no consideran la generación de formas de energía, radiación o vibraciones en ninguno de sus procesos.
h) Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos o generados por el proyecto o actividad. Análisis: Tal como se señaló y detalló anteriormente, la combinación y/o interacción de los contaminantes no implica un riesgo para la población, en razón a las formas de manejo (para el caso de los efluentes líquidos y manejo de residuos sólidos) y a las bajas cantidades de generación (para los residuos sólidos y peligrosos, y para el caso de las emisiones atmosféricas, las cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el marco legal vigente).
Conclusión: De acuerdo con el análisis detallado precedentemente, se concluye que el proyecto presentado, en todas sus etapas, no produce riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, ya que se contempla una generación mínima de éstos para evitar que las emisiones, efluentes o residuos generen algún impacto significativo a la salud de la población. Por otra parte, el proyecto no se localiza en áreas con localidades pobladas cercanas.

Artículo 6º: El titular deberá presentar un estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.

A objeto de evaluar si se generan o presentan los efectos adversos significativos a que se refiere el inciso anterior, se considerará:

a) *Lo establecido en las normas primarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en Estados que se señalan en el Artículo 7º del presente Reglamento (D.S. Nº 95/01).*

Análisis: La implementación de las modificaciones al proyecto no generará nuevas emisiones a las ya declaradas en el EIA y DIAs aprobadas, las cuales están asociadas a las etapas de construcción y operación en bajas cantidades, las que se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la normativa, para el caso de emisiones atmosféricas.

Respecto del ruido, sólo se generarán niveles de ruido a partir del tránsito de camiones y vehículos livianos durante la etapa de construcción y esporádicamente en la etapa de operación, los cuales se presentaran en horarios diurnos, garantizando el cumplimiento del D.S. N° 146/97, de MINSEGRES.

Por tanto, el proyecto no implica efectos adversos significativos a los recursos naturales renovables, incluyendo el agua, el suelo y el aire.

b) *La composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.*

Análisis: Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán residuos líquidos domiciliarios, debido a la presencia de servicios higiénicos en los frentes de trabajo propiamente tal (baños químicos), para lo cual su manejo, mantención y disposición se desarrollará por medio de gestores autorizados por la Autoridad Sanitaria, por otra parte se habilitará una planta de tratamiento de aguas servidas en las instalaciones de apoyo permitiendo el saneamiento de este efluente que se estima un caudal medio diario de 104 m^3/día.

Durante la etapa de operación se mantendrán las instalaciones actuales para el saneamiento de las aguas residuales de origen domiciliario, la infraestructura existente será capaz de absorber las demandas durante esta etapa de trabajo, tanto en el área de campamento como industrial. Basado en estos antecedentes se puede indicar que no existirá la probabilidad de emisión de efluentes líquidos afecten los recursos renovables, incluidos el suelo, el agua y el aire.

En cuanto a las emisiones atmosféricas, durante la etapa de construcción obedecería a la remoción de materiales, movimientos de maquinaria y flujo de vehículos; mientras que durante la operación esta emisión se produce como consecuencia del flujo de vehículos y aumento en el ritmo de procesamiento de mineral. Las cantidades generadas en las etapas de construcción y operación del proyecto constituye niveles mínimos, los cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el marco legal vigente (ver Anexo 6), adicionalmente se han desarrollado una serie de acciones que controlarán el aumento de citadas emisiones enmarcadas en la etapa de construcción y operación, para mayor detalle revisar la sección 2.2.1 literal e) del presente documento. Por tanto, el proyecto no genera efectos adversos significativos en los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, el aire y el agua.

c) *La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera*.

Análisis: Tal como se señaló anteriormente, el proyecto no contempla descargas de efluentes líquidos. El manejo de residuos líquidos domiciliarios se realizará mediante la habilitación de infraestructura autorizada en el caso de baños químicos y plantas de tratamiento a habilitar.

En cuanto a las emisiones atmosféricas, durante la etapa de construcción su emisión se asocia a la remoción de materiales, movimientos de maquinaria y flujo de vehículos; durante la etapa de

Artículo 6º: El titular deberá presentar un estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.

operación por el flujo de vehículos y procesamiento de mineral. Al respecto, estas emisiones se generarán diariamente y con duración de las emisiones se vincula directamente al tiempo que duren dichas actividades circunscritas a cada fase del proyecto.

Estos residuos líquidos y emisiones atmosféricas no representan riesgos o efectos adversos significativos para los recursos naturales renovables, incluidos el agua, el aire y el suelo.

d) La composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos

Análisis: Tal como se señaló anteriormente, durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos en una cantidad estimada de 24,6 ton/mes, los cuales serán dispuestos provisoriamente en contenedores estancos debidamente identificados, que encontrarán distribuidos por todas las instalaciones de faenas, para posteriormente ser retirados por una empresa externa autorizada por el Servicio de Salud. Estos residuos corresponderán a sólidos de carácter domiciliario y sólidos de carácter industrial que no representan riesgos o efectos adversos significativos para los recursos naturales renovables, incluidos el agua, el aire y el suelo.

Durante la etapa de operación, se generarán residuos asimilables a domésticos asociados a la mantención de las instalaciones en una cantidad estimada de 38,0 ton/mes (incluye residuos peligrosos). Cabe señalar que estos residuos corresponderán a sólidos de carácter domiciliario y sólidos de carácter industrial que no representan riesgos o efectos adversos significativos para los recursos naturales renovables, incluidos el agua, el aire y el suelo.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos serán almacenados en contenedores permitiendo su identificación y segregación respecto de los otros tipos de residuos. En este sentido, además, se utilizarán contenedores cerrados y rotulados, de acuerdo a la misma normativa. Su disposición temporal no excederá a los 6 meses, tal como lo establece el art. 31 de la norma y el sector de disposición temporal cumplirá con los requerimientos del art. 8 de la normativa (p. ej. bodega separada, con acceso restringido, base impermeable, pretil de contención de derrames, señalética y hojas de seguridad de acuerdo a las especificaciones establecidas en el D.S. Nº 148/03) del Ministerio de Salud. CMM cuenta con un Centro de Manejo de Residuos, aprobado por la autoridad sanitaria mediante Resoluciones Exentas Nº 1.108/08 y Nº 4.628/09; y Plan de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado mediante ORD BS3 Nº 350/06.

e) La frecuencia, duración y lugar de manejo de residuos sólidos

Análisis: Tal como se señaló anteriormente, durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos, en mínimas cantidades, estimándose una cantidad de 24,6 ton/mes, los cuales serán dispuestos provisoriamente en contenedores estancos debidamente identificados, que encontrarán distribuidos por todas las instalaciones de faenas, para posteriormente se retirados por una y dispuesto en un lugar autorizado. Estos residuos corresponderán a sólidos de carácter domiciliario e industrial que no representan peligrosidad para la afección de la calidad y cantidad de los recursos naturales. Se generará con una frecuencia diaria, una duración circunscrita a la etapa de construcción.

Durante la etapa de operación, se generarán residuos asimilables a domésticos asociados a la mantención de las instalaciones estimándose en una cantidad de 38,0 ton/mes. Su manejo se realizará de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente y loa aprobado por la Autoridad Sanitaria, vale decir en contenedores estancos, debidamente rotulados y almacenados provisoriamente en el “Centro de Manejo de Residuos” y relleno sanitario autorizados del Proyecto Minero Refugio. Cabe señalar que estos residuos corresponderán a sólidos de carácter domiciliario y sólidos de carácter industrial que no representan peligrosidad para la calidad y cantidad de los recursos naturales, incluidos el agua, el aire y el suelo.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos serán almacenados en contenedores segregados de los restantes residuos, lo que permitirá su clara identificación y en directo cumplimiento de lo

Artículo 6º: El titular deberá presentar un estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.

definido por la normativa. En este sentido, además, los contenedores, corresponderán a tambores cerrados y rotulados, de acuerdo a la misma normativa. Su disposición temporal no excederá a los 6 meses, tal como lo establece el artículo 31 de la norma y el sector de disposición temporal cumplirá con los requerimientos del art. 8 de la normativa (bodega separada, con acceso restringido, base impermeable, pretil de contención de derrames, señalética y hojas de seguridad de acuerdo a las especificaciones establecidas en el D.S. Nº 148/03) del Ministerio de Salud).

En cuanto a los residuos peligrosos, estos serán almacenados en contenedores segregados del resto, lo que permitirá su clara identificación respecto de los otros tipos de residuos y en directo cumplimiento de lo definido por la normativa. Su disposición temporal no excederá a los 6 meses, tal como lo establece el art. 31 de la norma y el sector de disposición temporal cumplirá con los requerimientos del art. 8 de la normativa (bodega separada, con acceso restringido, base impermeable, pretil de contención de derrames, señalética y hojas de seguridad de acuerdo a las especificaciones establecidas en el D.S. Nº 148/03 del Ministerio de Salud). Su disposición final se realizará en un sitio aprobado por la autoridad sanitaria. La generación de estos residuos tendrá una frecuencia periódica y extendida a lo largo de etapa del Proyecto (construcción y operación). Por tanto, la generación de los residuos peligrosos, tanto en su etapa de operación como de construcción, no reviste de riesgo para la población, en razón a su manejo y al hecho de que el proyecto se encuentra alejado de centros poblados y no reviste riesgo o efectos adversos significativos para los recursos naturales renovables, incluidos el agua, el aire y el suelo.

f) La diferencia entre niveles estimados de inmisión de ruido con proyecto por actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.

Análisis: Se realizarán en la etapa de construcción movimientos de maquinarias, movimientos menores de tierra, tráfico de camiones y vehículos livianos, estas actividades que no incidirán significativamente en los niveles de ruido del sector. La etapa de operación mantendrá los niveles actuales de ruido no incidiendo en la calidad y cantidad de los recursos naturales renovables existentes.
De acuerdo a lo anterior, el Proyecto no altera hábitat de relevancia para la fauna nativa, por que se inserta en un área industrial donde actualmente desarrolla las actividades de extracción y procesamiento de mineral.

g) *Las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad*.

Análisis: El proyecto no considera la generación de formas de energía, radiación y vibraciones, por lo cual no reviste de riesgos o efectos adversos significativos para los recursos naturales renovables, incluidos el agua, el aire y el suelo.

h) Los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos o generados por el proyecto o actividad.

Análisis: Tal como se señaló y detalló anteriormente, la combinación y/o interacción de los contaminantes no implican un riesgo para los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, el agua y el aire, en razón a las formas de manejo (para el caso de los efluentes líquidos y manejo de residuos sólidos y peligrosos) y a las bajas cantidades de generación (para los residuos sólidos y peligrosos, y para el caso de las emisiones atmosféricas, las cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el marco legal vigente).

i) La relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto o actividad y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.

Análisis: Tal como se señaló y detalló anteriormente, los contaminantes generados no implican un riesgo para el deterioro de la calidad de los recursos naturales renovables, en razón a las formas

Artículo 6º: El titular deberá presentar un estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.

de manejo (para el caso de los efluentes líquidos y manejo de residuos sólidos y peligrosos) y a las bajas cantidades de generación (para los residuos sólidos y peligrosos, y para el caso de las emisiones atmosféricas, las cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el marco legal vigente). Por tanto, el proyecto no generará efectos sobre la calidad ambiental de los recursos naturales renovables presentes en el área de emplazamiento directa, por que se inserta en un área industrial donde actualmente desarrolla las actividades de extracción y procesamiento de mineral.

j) La capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación y regeneración de los recursos naturales renovables presentes en el área de influencia del proyecto o actividad.

Análisis: El Proyecto no afectará ninguna de las capacidades señaladas y referidas a la calidad de los recursos naturales renovables, en razón a que los contaminantes que se generen no implican una afección de carácter sustantivo sobre las mismas, ya sea por los planes y formas de manejo específico (para el caso de los efluentes líquidos y manejo de residuos sólidos y peligrosos), además de las bajas cantidades de generación de los mismos (para el caso de los residuos sólidos y peligrosos, y de las emisiones atmosféricas, las cuales se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el marco legal vigente).

k) La cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención.

Análisis: En el área de emplazamiento del proyecto no existe vegetación nativa, ya que corresponde a un área prácticamente alterada producto de las actividades extractivas.

l) La cantidad de fauna silvestre intervenida o explotada, así como su forma de intervención o explotación.

Análisis: El área donde se desarrolla el proyecto corresponde a un sector de tránsito muy esporádico de especies, aún cuando en el entorno si sea posible la observación de especies. No obstante, la actividad minera actual se desarrolla en un área donde no existen especies residentes y las nuevas actividades no intervendrán nuevas áreas. Finalmente de acuerdo a la caracterización de fauna silvestre levantada para la zona es posible indicar, que ésta considera un impacto nulo (para mayor detalle Anexo 3 – Caracterización de Fauna).

m) El estado de conservación en que se encuentran especies de flora o de fauna a extraer, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas.

Análisis: A partir de las caracterizaciones en materia de vegetación y flora *versus* la interacción del proyecto puede concluirse que el área de estudio vegetacionalmente o florísticamente no se advierte alterado, ya que las modificaciones se desarrollan en un área intervenida de carácter industrial. El proyecto además no contempla explotar, alterar o manejar especies de flora o fauna.

n) El volumen de caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir o explotar en:

n.*1) vegas y/o bofedales ubicados en las Regiones I y II, que pudieran ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de agua subterránea.*

Análisis: Al respecto, el proyecto no implica afección alguna de vegas y/o bofedales ubicados en la I y II región, puesto que el proyecto no se encuentra emplazado en dichas regiones.

n.2) áreas o zonas de humedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales.

Análisis: Al respecto, el proyecto no afectará áreas o zonas de humedales, en razón a que su desarrollo no contempla el uso ni la afectación de los niveles de agua subterránea, ya que como

Artículo 6º: El titular deberá presentar un estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos suelo, agua y aire.
se indicó previamente el proyecto no utilizará más recurso hídrico de lo declarado en el Proyecto "Modificación instalaciones y diseños Proyecto Refugio", aprobado ambientalmente mediante RCA Nº 004 del año 2004, de COREMA Región de Atacama. *n.3) cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles.* Análisis: Al respecto, el proyecto no considera la utilización de recursos hídricos subterráneos que contengan aguas milenarias y/o fósiles. *n.4) una cuenca o subcuenca hidrográfica trasvasada a otra.* Análisis: Al respecto, el proyecto no considera el trasvasado de una cuenca o subcuenca hidrográfica. *n.5) lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles.* Análisis: Al respecto, el proyecto no considera la utilización de recursos hídricos provenientes de lagos o lagunas.
ñ) Las alteraciones que pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del medioambiente la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o de fauna; así como la introducción al territorio nacional. O uso, de organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares. Análisis: El proyecto no considera ninguno de los elementos señalados en la presente letra, por lo que esta consideración no aplica.
o) La superficie de suelo susceptible a perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación. Análisis: No se considera que la superficie a utilizar y a compactar genere un impacto significativo al suelo. Las áreas a intervenir cuentan con un cambio en el uso del suelo para desarrollar tanto las labores industriales como la habilitación de construcciones habitacionales y equipamiento industrial.
p) La diversidad biológica presente en el área de influencia del proyecto o actividad, y su capacidad de regeneración. Análisis: Tal como se indicó anteriormente, las medidas consideradas y comprometidas en el marco del EIA aprobado del Proyecto Minero Refugio y que para el caso de la presente modificación, corresponde su implementación, permiten precisar que la diversidad biológica existente en el área del proyecto no se advierta alterada, como tampoco la capacidad de regeneración de la misma, recordando que las actividades de construcción y operación se llevarán a cabo en una zona industrial donde actualmente se realiza la extracción y procesamiento de mineral.
Conclusión: De acuerdo a lo expuesto anteriormente, se puede concluir que el Proyecto en todas sus etapas no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, aire y agua, entre otros.

Artículo 8º: El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos.

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas, en cualquiera de sus etapas, genera alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se considerarán:

a) *Dimensión geográfica, consistente en la distribución de grupos humanos en el territorio y la estructura espacial de sus relaciones, considerando la densidad y distribución espacial de la población; el tamaño de los predios y tenencia de la tierra; y los flujos de comunicación y transporte.*

Análisis: Las distintas etapas del proyecto no incidirán en un cambio en los índices de la población total de la zona, considerando población urbana y rural. Lo anterior, debido que las personas que trabajarán en la etapa de construcción se hospedarán en el campamento refugio y se trasladarán desde la ciudad de Copiapó al sector de Refugio. Por otra parte no existen grupos humanos asentados en el área de intervención directa por el proyecto.

b) *Dimensión demográfica, consistente en la estructura de la población local por edades, sexo, rama de actividad, categoría ocupacional y status migratorio, considerando la estructura urbano rural; la estructura según rama de actividad económica y categoría ocupacional; la población económicamente activa; la estructura de edad y sexo; la escolaridad y nivel de instrucción; y las migraciones.*

Análisis: Las distintas etapas del proyecto no incidirán en un cambio en los índices de la población total de la zona, considerando población urbana y rural. Ello debido que las personas que trabajarán en la etapa de construcción se hospedarán en el campamento refugio y se trasladarán desde la ciudad de Copiapó hasta el sector de Refugio. Por otra parte no existen grupos humanos asentados en el área de intervención directa por el proyecto

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

Análisis: En el área del proyecto no se realiza ningún tipo de ceremonia o manifestación propia de la cultura o folklore del pueblo, comunidad o grupo humano, toda vez que el área de proyecto se encuentra dentro de la faena minera.

d) *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*

Análisis: No aplica, ya que no existen grupos humanos asentados en el área de intervención directa por el proyecto.

e) *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.*

Análisis: No aplica, ya que no existen grupos humanos asentados en el área de intervención directa por el proyecto.

Conclusión: Según lo indicado anteriormente, se concluye que el Proyecto en todas sus etapas no genera reasentamientos de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Artículo 9º: El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad se localiza próximo a población, recurso y áreas protegidas susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

A objeto de evaluar si el Proyecto o actividad, se localiza próximo a población, recursos, o áreas protegidas susceptibles de ser afectadas, se considerará:

a) 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

Análisis: El proyecto no genera un incremento significativo del flujo de camiones respecto de la situación actual (ver Anexo 13), Por lo cual se considera que los potenciales efectos sobre las comunidades existentes a lo largo del camino de acceso al proyecto no son significativos.

b) La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en o alrededor de áreas donde existen recursos protegidos en forma oficial.

Análisis: La actividad se encuentra alejada de recursos o áreas protegidas. Respecto de las áreas definidas en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE). El proyecto no advierte interacción con áreas protegidas donde existen recursos protegidos en forma oficial. Recordando que las actividades de construcción y operación se llevarán a cabo una zona industrial donde actualmente se realiza la extracción y procesamiento de mineral.

c) La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en o alrededor de áreas protegidas o colocadas bajo protección oficial.

Análisis: No aplica, el proyecto no advierte interacción con áreas protegidas o colocadas bajo protección oficial.

Conclusión: De acuerdo a lo indicado, el proyecto incluidas sus obras o acciones asociadas, en cualquiera de sus etapas, no se localiza próximo a población o expone interacciones con recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Artículo 10º: El titular deberá presentar un estudio de Impacto Ambiental si su proyecto genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.
A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus etapas, genera o presenta alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, se considerará:
a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a zonas de valor paisajístico. Análisis: El proyecto no afecta la calidad visual del área, ya que se emplazará en un sector que se encuentra altamente antropizado por la existencia de huellas, tendidos eléctricos y actividades mineras.
b) La duración o la magnitud en que se alteren recursos o elementos del medio ambiente de zonas de valor paisajístico o turístico Análisis: El proyecto no afecta recursos o elementos del medio ambiente de zonas de valor paisajístico o turístico, ya que se emplazará en un sector que se encuentra altamente antropizado por la existencia de huellas, tendidos eléctricos y actividades mineras.
c) La duración o la magnitud en que se obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico. Análisis: El proyecto no afecta recursos o elementos del medio ambiente de zonas de valor paisajístico o turístico, ya que se emplazará en un sector que se encuentra altamente antropizado por la existencia de huellas, tendidos eléctricos y actividades mineras.
d) *La intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en un área declarada zona o centro de Interés Turístico Nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley Nº 1.224 de 1975.* Análisis: No aplica, ya que el proyecto no se emplaza en ningún área declarada zona o centro de Interés Turístico Nacional.
Conclusión: El Proyecto no presenta, en ninguna de sus etapas, alteración del valor paisajístico o turístico del área de influencia, ya que se emplaza en un lugar que se encuentra intervenido con actividades mineras.

Artículo 11º: El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, respecto a su área de influencia, genera o presenta alteración de monumentos, sitios de valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará:

a) *La proximidad a algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288*

Análisis: La inspección arqueológica en el área de influencia del proyecto, permitió verificar la ausencia de sitios arqueológicos o elementos patrimoniales de cualquier tipo en las áreas a intervenir (mas detalles en el Anexo Nº 2.

b) *La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288.*

Análisis: Como se indicó anteriormente, la inspección arqueológica permitió verificar la ausencia de sitios arqueológicos o elementos patrimoniales de cualquier tipo en las áreas a intervenir (mas detalles en el Anexo Nº 2).

c) *La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural.*

Análisis: Como se indicó anteriormente, la inspección arqueológica en el área de influencia del proyecto, permitió verificar la ausencia de sitios arqueológicos o elementos patrimoniales de cualquier tipo en las áreas a intervenir (mas detalles en el Anexo Nº 2).

d) *La proximidad a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de algún pueblo, comunidad o grupo humano*.

Análisis: No aplica, ya que el proyecto no está emplazado en la proximidad de algún lugar o sitio en el cual se lleven a cabo manifestaciones culturales o de folclore.

Conclusión: El proyecto no afectará sitios con valor antropológico, arqueológico y en general perteneciente al patrimonio cultural.

Artículo 11 letra d) Ley 20.417/2010: Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Análisis: El proyecto no se localiza en áreas pobladas, protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles a ser afectados, como tampoco en áreas adyacentes a las señaladas.

Asimismo, el proyecto no afecta el valor ambiental del territorio en el cual se emplaza.

Conclusión

En consecuencia, dado que los aspectos considerados por la implementación del proyecto “Modificación del Proyecto Minero Refugio Racionalización de la Operación Mina - Planta” no producen ninguno de los efectos, características o circunstancias mencionados en el artículo 11 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, desarrollados en los artículos 5°, 6°, 8°, 9°, 10 y 11 del Título II del Reglamento del SEIA y al artículo 11 letra d) de la Ley N°19.300 recientemente incorporado por la Ley Nº 20.417/2010, procede presentar una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), en virtud de lo indicado en el artículo 4° del mencionado Reglamento.

6. REQUISITOS Y CONTENIDOS DE LOS PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES CONTEMPLADOS EN LOS ARTÍCULOS DEL TITULO VII DEL REGLAMENTO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (ARTÍCULO 12 BIS LETRA D) DE LA LEY N° 19.300, Y ARTÍCULO 16 DEL REGLAMENTO DEL SEIA)

De acuerdo a lo indicado en el Título VII del Reglamento del SEIA, se deben identificar los permisos ambientales sectoriales aplicables al Proyecto, señalando los requisitos para su otorgamiento, y los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, lo que se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.1.1: Identificación de Permisos Ambiental Sectorial

Identificación de los Permisos Ambientales Sectoriales establecidos en el RSEIA	Autoridad que lo otorga	Contenidos Mínimos del Permiso	Relación con el Proyecto
Artículo 91.- En el permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. Nº 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.	Seremi de Salud Región de Atacama	**Aplica**. En casos de plantas de tratamiento de aguas servidas: a) La caracterización físico-química y microbiológica del caudal a tratar. b) El caudal a tratar. c) Caracterización físico-química y bacteriológica del efluente tratado a descargar al cuerpo o curso receptor. d) La caracterización y forma de manejo y disposición de los lodos generados por la planta.	Durante la etapa de construcción se habilitarán dos plantas de tratamiento de aguas residuales. Los requerimientos técnicos y formales que acreditan el cumplimiento de este permiso ambiental se presentan en el Anexo 9 – PAS 91.
Artículo 94.- En la calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el artículo 4.14.2. del D.S. Nº47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.	MINVU	**Aplica.** La Declaración de Impacto Ambiental deberán señalar las características del establecimiento, en consideración a: a) Memoria técnica de características de construcción y ampliación; b) Plano de planta; c) Memoria técnica de los procesos productivos y su respectivo flujograma; d) Anteproyecto de medidas de control de contaminación biológica, física y química; e) Caracterización cualitativa y cuantitativa de las sustancias peligrosas a manejar; f) Medidas de control de riesgos a la comunidad.	Durante la etapa de construcción se habilitarán sectores de bodegaje. Los requerimientos técnicos y formales que acreditan el cumplimiento de este permiso ambiental se presentan en el Anexo 10 – PAS 94
Artículo 101.- En el permiso para la construcción de las obras a que se refiere el artículo 294 del D.F.L. Nº 1.122 de 1981, del Ministerio de	DGA	**Aplica.** Según sea el caso, se deberán señalar las medidas, condiciones y antecedentes que	Se habilitará una Piscina de Emergencia en la etapa de operación con una capacidad de

Identificación de los Permisos Ambientales Sectoriales establecidos en el RSEIA	Autoridad que lo otorga	Contenidos Mínimos del Permiso	Relación con el Proyecto
Justicia, Código de Aguas, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.		permitan comprobar que la obra no producirá la contaminación de las aguas.	144.000 m^3. Los requerimientos técnicos y formales que acreditan el cumplimiento de este permiso ambiental se presentan en el Anexo 11 – PAS 101

7. ARTÍCULO 9º TER. LEY 20.417/2010.- POLÍTICAS, PLANES, PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y PLANES DE DESARROLLO COMUNAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO

De acuerdo a lo señalado en el Artículo 9° ter. de la Ley N° 19.300, reciente incorporado por la Ley 20.417, los proponentes de los proyectos o actividades, en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que tales proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal.

En este contexto, la presente sección, pretende establecer como la implementación del proyecto, se enmarca dentro de los lineamientos estratégicos definidos para el territorio del proyecto; de forma tal evaluar como el proyecto interactúa con dichos planes.

Cuadro 7.1.1: Instrumentos y Planes Vigentes Área de Estudio

Instrumento	Materia	Provincia	Comuna	Tipo y Fecha Aprobación		Fecha Publicación D.O.	Vigencia
				Decreto o Resolución	Fecha de Aprobación		
Plan Regional Desarrollo Urbano	Región de Atacama	Todas	Todas	Inicio Tramite GORE 30 Mayo 2005	RCA 23.12.2004	- -	NO
Plan Regulador Intercomunal	COMUNAS Copiapó y Tierra Amarilla	Copiapó	Copiapó y Tierra Amarilla	- -	RCA 05.01.2007	- -	NO
Limite Urbano	FIJA	Copiapó	Tierra Amarilla	Decreto: 1952	04-05-1934	No Disponible	Vigente

Fuente: Observatorio Urbano, 2009 & CONAMA

Par ello, se recopilaron los antecedentes disponibles referidos a políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal del área de proyecto, concentrándose fundamentalmente en la revisión de los instrumentos de planificación territorial (IPT´s) tales como el Plan Regional de Desarrollo Urbano de Atacama (PRDU) y el Plan Regulador Intercomunal de Copiapó y Tierra Amarilla (PRICOP) además de políticas de gobierno, tales como la Estrategia de Desarrollo Regional de Atacama (EDRA) y el Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) de Tierra Amarilla.

Cabe indicar, que en el caso de la comuna de Tierra Amarilla, no existe Plan Regulador Comunal vigente[3]. Por otra parte, tanto el Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) como el Plan Regulador Intercomunal de Copiapó – Tierra Amarilla (PRICOP) no han entrado en vigencia, pese a contar con Resolución de Calificación Ambiental (RCA) Favorable del 2004 y 2007 respectivamente.

Esto significa, que los únicos planes y políticas oficiales que entregan referencias sobre al área de estudio, corresponden a la Estrategia Regional de Desarrollo de Atacama (ERDA) y el PLADECO 2009 – 2012 de Tierra Amarilla.

[3] La Licitación del Estudio Base, Actualización y Diagnóstico Ambiental del PRC de Tierra Amarilla; se ha declarado desierta 2 veces hasta marzo del 2009; no existiendo un Plan Regulador Comunal a la fecha. Fuente: Ord. N° 365 del 29 de Marzo de 2009 SEREMI MINVU Atacama y consulta a SECPLAN Tierra Amarilla.

7.1. PLAN REGIONAL DE DESARROLLO URBANO ATACAMA (PRDU ATACAMA)

Si bien, como ya se indicó, el PRDU aún no cuenta con aprobación oficial y por lo tanto aún no es un instrumento vigente, se presenta un análisis indicativo de las disposiciones que éste establece para el área de proyecto. En cuanto a su zonificación; para el área de proyecto, en la zonificación regional, el PRDU identifica el área de proyecto como Zona de Desarrollo Minero (ZDM) para la cual establece lo siguiente:

> *"Zonas de Desarrollo Minero La extracción de minerales no metálicos, como la extracción y procesamiento de rocas, áridos y arcillas, deberán cumplir con las normas que se establezcan en los Planes Reguladores Comunales, o en su defecto en el Plan Regulador Intercomunal.*
>
> *Sin embargo, para aprobar un proyecto de estas características se plantea la necesidad de contar con un plan de recuperación del suelo y un plan de contingencia vial, que permita identificar los lugares por donde se transitará, para poder mitigar dichos impactos de la mejor forma posible.*
>
> *Ante la imposibilidad de normar la totalidad de las posibles extracciones de minerales metálicos, se procede revisando los criterios de delimitación de las explotaciones, a través del SEIA."*

El área donde se emplaza el proyecto se asocia a la Zona de Desarrollo Minero (ZDM) para la cual se reconoce la necesidad de que los proyectos mineros se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, actividad a la cual el proyecto se somete a través de la presente DIA.

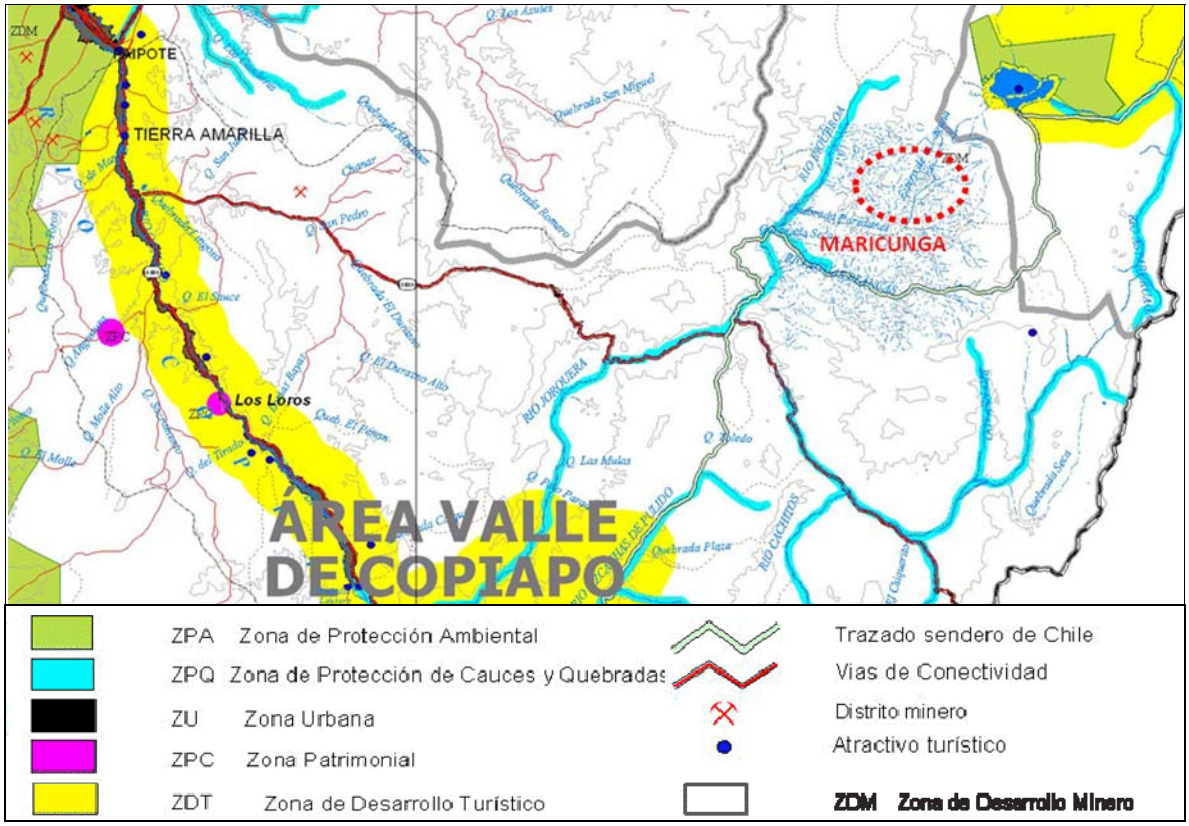
Cuadro 7.1.1: Disposiciones del PDRU

Disposiciones del PRDU	Relación con el Proyecto
Zona de Desarrollo Minero Ante la imposibilidad de normar la totalidad de las posibles extracciones de minerales metálicos, se procede revisando los criterios de delimitación de las explotaciones, a través del SEIA.	El proyecto corresponde a la modificación de un proyecto de Desarrollo Minero Metálico, el cual se somete al SEIA a través de la presente DIA.

Fuente: Elaboración propia en base a información CONAMA

Finalmente, cabe indicar que el PRDU, no establece normas, sino que establece lineamientos a considerar por parte del desarrollo de instrumentos de planificación de menor escala (planificación Intercomunal y Comunal)

Figura 7.1.1: Zonificación PDRU Área del Proyecto



Fuente: Elaboración propia en base a información CONAMA

7.2 PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL DE COPIAPÓ COMUNAS DE COPIAPÓ Y TIERRA AMARILLA (PRICOP)

El Plan Regulador Intercomunal de las Comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, , el cual como se indicó aún no entra legalmente en vigencia, regula y orienta el proceso de desarrollo físico del área urbana y rural, correspondiente a las comunas antes mencionadas.

En cuanto a la relación con el proyecto descrito en este documento, cabe indicar que según las disposiciones del plan, este se emplaza en una zona rural (ZR) para las cuales la RCA, establece lo siguiente:

> *"Las áreas rurales constituyen el territorio destinado al emplazamiento de actividades vinculadas a los recursos naturales, como la actividad silvoagropecuaria,* ***la minería****, el turismo, la pesca, y las instalaciones industriales o de equipamiento que, por razones de la localización del recurso, requieran obligatoriamente ubicarse en esa área.*
>
> *En esta área regirán las disposiciones contenidas en el Plan Regional de Desarrollo Urbano, en el artículo 55° de la Ley General de Urbanismo y Construcciones y demás disposiciones referidas al territorio rural, como el Decreto Ley N°3.516."*

De esta forma, el proyecto se encuentra en línea con lo que establece este instrumento de planificación territorial, toda vez que corresponde a un proyecto de modificación de un proyecto

de desarrollo minero, conforme a los usos que establece el instrumento de planificación territorial para el área.

7.3. ESTRATEGIA DE DESARROLLO REGIONAL ATACAMA (EDRA) 2007 - 2017

La EDRA aspira a ser el instrumento rector de la planificación regional, con una orientación de mediano y largo plazo, que permita hacer coherente los esfuerzos desarrollados por la administración pública, descentralizada y desconcentrada, en el territorio regional. Así también, busca conformase como un instrumento que permita establecer la sinergia necesaria entre las acciones públicas y privadas orientadas al desarrollo. En la misma línea, la EDRA pretende generar consenso ciudadano, a partir de procedimientos que alienten la participación regional, expresión de la voluntad ciudadana.

La Imagen Objetivo propuesta por la EDRA, se centra en la persona y en el desafío de construir una región desarrollada económicamente, socialmente equilibrada, con una clara identidad cultural y ambientalmente sustentable. Tal visión fue construida a partir de la sistematización de percepciones de actores relevantes, las cuales sirvieron para construir la Imagen Objetivo, trazándose 9 lineamientos estratégicos orientadores del trabajo de la región hacia el 2017.

1. Desarrollo del Capital Humano
2. Modernización Institucional y de la Gestión Regional
3. Promoción de la Investigación e Innovación
4. Protección Social
5. Diversificación y Mayor Dinamismo de la Economía Regional
6. Integración y Ordenamiento del Territorio para un Desarrollo Armónico
7. Implementación y Consolidación de un Modelo de Desarrollo que garantice el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico.
8. Promoción de la Cultura y Patrimonio Regional
9. Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable

Lineamientos Estratégicos y Relación con el Proyecto de Modificación del Proceso Productivo e Instalaciones

De los lineamientos estratégicos se desprenden objetivos generales y objetivos específicos que trazan los principales desafíos para la región. A partir de tales objetivos se plantea un conjunto importante de metas con el propósito que sean susceptibles de evaluarse en el mediano y largo plazo. A continuación, se describen los 9 lineamientos estratégicos, sus objetivos generales y su relación con el proyecto:

I. Desarrollo del Capital Humano: "La formación, conocimientos, calificaciones, competencias y características individuales que facilitan el logro de bienestar personal, social y económico".
Objetivo General Consolidación de un sistema regional de formación y capacitación acorde con los requerimientos del mercado laboral y con el proyecto desarrollo de la Región de Atacama.
Relación con el Proyecto El Desarrollo de Capital Humano, escapa al ámbito del proyecto, ya que éste no se trata de un proyecto de formación; no obstante, pese a lo acotado de la mano de obra necesaria para el proyecto (1.150 personas máximo) el cumplimiento de la legislación laboral vigente, posibilitará el adecuado desarrollo de los operarios del proyecto y su entorno más cercano.

II. Modernización Institucional y de la Gestión Regional: "La nueva relación entre democracia, Estado, mercado y sociedad civil implica ajustar el pensamiento, las estrategias y los estilos de trabajo, de la institucionalidad pública y privada a los desafíos que impone el nuevo milenio. Lo anterior conlleva adecuar las estructuras del aparato público, en particular la de los servicios públicos, a las actuales exigencias de transformación y dinamismo del Estado; pero también implica desafíos al sector privado y a la sociedad civil, en su forma de organizarse, relacionarse, y plantearse frente a las nuevas demandas de la sociedad y de un estado moderno y más descentralizado".
Objetivo General Profundizar y consolidar una gestión pública regional más autónoma; articulada entre sus diferentes niveles y órganos; eficiente; y con una mejor calidad en los servicios que ofrece.
Relación con el Proyecto La Modernización Institucional y de la Gestión Regional, escapa a las competencias del proyecto. Ya que es un ámbito de absoluta competencia del sector público; no obstante lo anterior, el proyecto se adscribirá a los requerimientos que los avances en la Gestión Regional pudiesen determinar a futuro.

III. Promoción de la Investigación e Innovación: Capacidad del sector público y privado para impulsar y llevar a cabo los procesos mediante los cuales productos, procesos productivos, y servicios desarrollados en base a nuevos conocimientos o a la combinación novedosa de conocimiento preexistente, son introducidos eficazmente en los mercados, y en la vida social.
Objetivos Generales 1) Desarrollar procesos Lógica + Desarrollo + Investigación (L+D+I) en diferentes sectores, la mayoría de ellos en la actualidad ajenos a este proceso y que son relevantes para la región, como lo son el área social, educación, salud, medio ambiente, energías renovables no convencionales (ERNC) y recursos hídricos. 2) Desarrollar L+D+I para potenciar el desarrollo de sectores productivos que contribuyan a una diversificación de la base económica regional; y para darle sustentabilidad a su explotación y procesos productivos.
Relación con el Proyecto La modificación de instalaciones del Proyecto Minero Refugio, que tiene por objetivo fortalecer la técnica y aumentar productivamente la obtención del mineral de los rajos Pancho y Verde, es una actividad preestablecida, acotada en el tiempo y con tecnologías predefinidas; esto significa que en el desarrollo del proyecto, pese a incorporar nuevas tecnologías, no contempla incorporar mayor investigación e innovación. No obstante lo

III. Promoción de la Investigación e Innovación: Capacidad del sector público y privado para impulsar y llevar a cabo los procesos mediante los cuales productos, procesos productivos, y servicios desarrollados en base a nuevos conocimientos o a la combinación novedosa de conocimiento preexistente, son introducidos eficazmente en los mercados, y en la vida social.
anterior, en función del Objetivo General N° 2, la DIA del proyecto cumple con el propósito de asegurar la sustentabilidad del proyecto a desarrollar.

IV. Protección Social: "Las políticas sociales constituyen una de las áreas más relevantes en el proceso de desarrollo de un territorio, ya que apuntan a dar cuenta de la problemática de los sectores de la sociedad más vulnerables tendientes a superar injusticias sociales y procurar igualdad de oportunidades para hombres y mujeres".
Objetivo General Garantizar con calidad y pertinencia el acceso a las prestaciones diferenciadas y a los servicios, según el ciclo de vida de las personas, de la familia y las características del territorio, que sean oportunas y eficaces orientadas a disminuir los riesgos asociados a las vulnerabilidades sociales, económicas, ambientales e inequidades de género.
Relación con el Proyecto La Protección Social, escapa al ámbito del proyecto, toda vez que se desarrolla en un área despoblada y con una mano de obra acotada (817 personas máximo) Sin embargo, cabe indicar que en este ámbito, el proyecto garantiza el cumplimiento de la legislación laboral vigente, tal como lo indica la sección 4.2. de la DIA "Normativa Específica de Carácter Ambiental Aplicable al Proyecto", en el apartado referido a Condiciones Laborales, donde se señala la forma de cumplimiento de la legislación vigente.

V. Diversificación y Mayor Dinamismo de la Economía Regional: "Una región con una economía sustentada en diversos sectores económicos, a partir de una producción de bienes y servicios con una alta agregación de valor, con procesos de innovación permanente que acceden a diferentes mercados nacionales e internacionales".
Objetivo General Promover una región diversificada, tanto en su canasta de productos, como en los países de destino, sustentada en una producción de bienes y servicios que incorpora nuevos conocimientos e innovación permanente, a partir del desarrollo de actividades basadas en el uso eficiente de sus recursos y potencialidades, en el marco de un desarrollo sustentable ambiental y territorialmente.
Relación con el Proyecto La Diversificación y Mayor Dinamismo de la Economía Regional, se alinea con las competencias del proyecto, ya que siendo un proyecto de modificación de instalaciones para aumento de capacidad, permitirá un mayor desarrollo comercial aumentando la oferta de bienes productivos en la Región; sin embargo, tratándose de una actividad preexistente, no resulta posible considerar la incorporación de mayor valor agregado.

VI. Integración y Ordenamiento del Territorio Para un Desarrollo Armónico: Se refiere a la forma en que es gestionado y utilizado el territorio de la región, tanto física como espacialmente, así como también sus recursos naturales, caracterizando y otorgando una fisonomía particular a los espacios intervenidos por el hombre y afectando la competitividad y desempeño de su tejido empresarial.
Objetivos Generales 1) Gestión integrada del territorio de Atacama, que articule en forma coherente los distintos instrumentos regulatorios del uso del suelo. 2) Crecimiento de las ciudades armónico y sustentable, que considere la disponibilidad de

VI. Integración y Ordenamiento del Territorio Para un Desarrollo Armónico: Se refiere a la forma en que es gestionado y utilizado el territorio de la región, tanto física como espacialmente, así como también sus recursos naturales, caracterizando y otorgando una fisonomía particular a los espacios intervenidos por el hombre y afectando la competitividad y desempeño de su tejido empresarial.
recurso hídrico
Relación con el Proyecto La Integración y Ordenamiento del Territorio, escapa a los alcances del proyecto, dado que tal lineamiento refiere al ordenamiento territorial, campo de competencia de las autoridades regionales y comunales. No obstante lo anterior, el proyecto se alinea con los Instrumentos de Planificación Territorial aprobados ambientalmente; como lo es el Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) y el Plan Regulador Intercomunal de Copiapó (PRICOP), emplazándose en un área destinada a la explotación de los recursos naturales, tales como los mineros.

VII. Implementación y Consolidación de un modelo de desarrollo que garantice el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico: El proceso de desarrollo de la región de Atacama está marcado por el dinamismo de actividades productivas que requieren un uso intensivo de recursos hídricos. De la misma forma, el crecimiento de la población y la expansión de zonas urbanas han elevado la demanda de este recurso para el consumo humano, en términos de su provisión y calidad. En función de estas razones la EDRA debe considerar acciones que permitan resolver adecuadamente por una parte la alta demanda de agua, y, por otra, la evidente escasez de este recurso.
Objetivos Generales 1) Modificar el marco legal e institucional regulatorio del uso del recurso hídrico regional, de manera de garantizar la sustentabilidad de este recurso. 2) Desarrollar estrategias que apunten a hacer más eficiente el uso en la región de los recursos hídricos disponibles. 3) Detección y desarrollo de nuevas fuentes de recursos hídricos.
Relación con el Proyecto Tratándose de un proyecto de modificación de instalaciones del Proyecto Minero Refugio, para así poder optimizar técnica y productivamente la obtención del mineral del rajo Pancho y Verde, los objetivos generales planteados, escapan de los alcances del proyecto; no obstante lo anterior, en sintonía con el uso eficiente y sustentable del recurso hídrico, el proyecto se ceñirá a lo establecido, entre otras disposiciones, a lo establecido en el Código Sanitario D.F.L. N° 725/65. Ministerio de Salud. Código Sanitario, en relación a lo establecido en los Artículos 71º, 72º y 73º Servicio de Salud aprueba y vigila disposición y tratamiento de Residuos Industriales Líquidos (riles). Establece prohibición de descargar riles a cursos de agua sin antes proceder a su depuración. La operación de CMM es y será en un circuito cerrado, y considerará la eficiencia de agua.

VIII. Promoción de la Cultura y Patrimonio Regional: "La cultura y el rescate, resguardo y promoción de los recursos patrimoniales de la Región de Atacama, constituyen un aspecto relevante del proceso de desarrollo regional, que le aporta identidad a este proceso y lo vincula con las características e intereses más profundos de la comunidad regional. Las características históricas, geográficas, culturales y de los ecosistemas de Atacama hacen necesario el desarrollo de acciones para promuevan su identidad".
Objetivos Generales 1) Promover un desarrollo cultural armónico, equitativo y pluralista en la Región. 2) Desarrollar una política multicultural que respete la identidad de los pueblos indígenas. 3) Desarrollar una cultura regional que respete el patrimonio cultural y artístico de la Región de Atacama.
Relación con el Proyecto En concordancia con la cultura, el rescate, resguardo y promoción de los recursos patrimoniales de la Región, el desarrollo de la DIA del proyecto, contempló una prospección arqueológica; la cual permitió verificar la ausencia de sitios arqueológicos o elementos patrimoniales de cualquier tipo en las áreas a ser intervenidas por el proyecto. Esto implica que el desarrollo del proyecto no generará impactos en el Patrimonio Cultural. (para más detalles, ver Anexo 2 - Caracterización Patrimonio Cultural) Adicionalmente, en conformidad a la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales, se establece la obligatoriedad de dar aviso al Consejo de Monumentos Nacionales y detener totalmente las obras, en el caso de que se produzcan hallazgos arqueológicos al momento de realizar cualquier faena de excavación o remoción de terreno en el área del proyecto.

IX. Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable: "La Región de Atacama es una de las regiones del país que concentra los mayores porcentajes de inversión privada y que consecuentemente tiene una dinámica actividad económico-productiva. En este marco y considerando la percepción de los ciudadanos respecto al impacto ambiental de estas actividades económicas, resulta relevante fomentar y velar por un proceso de desarrollo regional que resguarde el equilibrio medioambiental".
Objetivos Generales 1) Fortalecer la institucionalidad regional encargada de la planificación e implementación de las Políticas Públicas de Medioambiente en Atacama. 2) Gestionar el uso sustentable del patrimonio natural regional, promoviendo el desarrollo de una Educación para la Sustentabilidad y garantizando el acceso ciudadano a la Información Ambiental.
Relación con el Proyecto En concordancia con el Lineamiento de un Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, el proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a fin de establecer los efectos ambientales del proyecto, desarrollo de una caracterización ambiental del área en estudio, donde la evaluación ambiental estableció que las actividades a desarrollar en los sectores donde se emplazarán las modificaciones al proyecto no presenta afectaciones significativas en los componentes ambientales, esto en virtud de que los impactos asociados ya fueron evaluados y aprobados previamente, en el marco del EIA del proyecto original, por parte de los organismos correspondientes.

7.4. PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE TIERRA AMARILLA (PLADECO) 2009 - 2012

El Plan de Desarrollo Comunal de Tierra Amarilla, tiene por objeto delinear los ejes de desarrollo estratégico de la comuna, en el proceso de elaboración de su Plan de Desarrollo Comunal, se construyó un diagnóstico comunal para tener una aproximación a la realidad de la Comuna estableciendo una Imagen Objetivo para cada una de las áreas de desarrollo definidas; luego, se puntualizaron Objetivos de Desarrollo, los que se tradujeron en Lineamientos Estratégicos. Se presentan a continuación los Objetivos de Desarrollo por área, estableciendo su relación con el proyecto en los casos atingentes:

Objetivos	Relación con el Proyecto
Educación - Crear instancias de coordinación de los tipos de enseñanzas presentes en la comuna de manera de intercambiar experiencias, definir estrategias ante problemas que son comunes y difundir informaciones de la educación local a la comunidad. - Generar condiciones para incorporar la manera efectiva a padres y apoderados en la responsabilidad de la educación de sus pupilos. - Estimular la participación de la comunidad en la educación comunal mediante la difusión de información pertinente como cobertura, indicadores de calidad y otras materias. - Evaluar la calidad de la enseñanza que se está impartiendo.	Tratándose de un proyecto de modificación de instalaciones mineras; los objetivos de Educación Comunal escapan de las competencias del proyecto.
Cultura - Incorporar en los programas curriculares de los establecimientos educacionales municipales, materias relacionadas a la historia y manifestaciones culturales locales. - Disponer de equipamiento para el desarrollo de la cultura local y facilitar a la comunidad, la participación en actividades culturales y artísticos de carácter nacional e internacional y dar acceso a los artistas para presentar sus manifestaciones culturales. - Otorgar a la cultura la cualidad transversal para que se manifieste en todos los ámbitos de la actividad comunal.	Los objetivos de Cultura Comunal no se relacionan con el proyecto. No obstante lo anterior, el proyecto se alinea con lo establecido en la Ley Nº 17.288 relativa a la conservación del patrimonio. (ver Anexo 2)
Salud comunal - Fortalecer la gestión de salud municipalizada consolidando el Departamento de Salud Municipal, de manera que asuma íntegramente la responsabilidad de la salud primaria comunal. - Disponer de equipamiento de salud que garantice la cobertura del todo el territorio comunal, asegurando el acceso a toda la población local, especialmente de los lugares más apartados del sector rural. - Disponer de un mecanismo para medir y evaluar la calidad de los servicios prestados a los usuarios de la salud primaria. - Informar permanentemente a la comunidad de los antecedentes relacionados a la salud comunal y políticas de salud pública vigentes, de manera que la comunidad se encuentre informada para acceder a los programas de salud vigentes y evaluar la calidad de los servicios prestados.	Siendo un proyecto de modificación de instalaciones mineras; los objetivos de Salud Comunal no son aplicables al proyecto; sin embargo se debe indicar que el proyecto cumple con lo establecido en lo referido a condiciones de Salud Laboral.

Objetivos	Relación con el Proyecto
Seguridad Ciudadana - Desarrollar estrategias locales de prevención, protección y resolución de problemas que disminuyan la prevalencia de la violencia, el delito y el temor, en forma articulada con los organismos relacionados y con las redes de apoyo presentes, contemplando un abordaje integral. - Crear la unidad de seguridad ciudadana, articulada entre municipio, comunidad, organismos responsables de la seguridad, organizaciones y programas relacionados, con el fin de desarrollar acciones que permitan el cumplimiento de la estrategia local. - Organizar y capacitar a la comunidad en materias de seguridad para que participen efectivamente en materias de prevención de delitos, protección y resolución de problemas, en conjunto con los organismos responsables de estas tareas.	Tratándose de un proyecto de modificación de instalaciones mineras alejado de los centros poblados comunales; los objetivos de Seguridad Ciudadana Comunal no se relacionan con el proyecto.
Deporte comunal - Fomentar el desarrollo del deporte competitivo escolar de manera de destacar en las competencias escolares regionales. - Promover las prácticas deportivas tradicionales - Desarrollar el deporte comunal en todos sus ámbitos: recreacional, formativo y competitivo, a través de la creación de una instancia que se preocupe de su gestión. - Fortalecer las organizaciones deportivas existentes y fomentar la creación de otras que incorporen niños, adultos mayores y mujeres. - Masificar el deporte y las actividades recreativas de manera que toda la comunidad pueda tener acceso a sus prácticas.	Dado que el proyecto de modificación de instalaciones mineras se ubica en una zona geográfica aislada y a gran altura; los objetivos de Deporte Comunal no son aplicables al proyecto; No obstante lo anterior, las instalaciones del campamento orientadas a los operarios, contemplan equipamiento para actividades deportivas y recreativas.
Organizaciones Comunitarias y Participación - Fortalecer las organizaciones comunitarias y definirles un papel en el desarrollo comunal sustentable. - Promover la participación ciudadana efectiva mediante diferentes instancias de participación que permita a la comunidad manifestarse sobre el desarrollo del territorio y la gestión municipal. - Generar instancias de participación de los funcionarios municipales de manera que cada uno de ellos se sienta comprometido y responsable del éxito de la gestión municipal. - Promover la participación ciudadana reestructurando las unidades municipales cuyas funciones están relacionadas con los actores comunales.	Por su carácter de modificación de instalaciones mineras, los objetivos de Organizaciones Comunitarias y Participación Comunal no se relacionan con las competencias del proyecto. Aun cuando CMM mantenga mesa de diálogos con las comunidades del sector.
Medio Ambiente - Disponer de instancia que sea responsable de velar por la calidad ambiental de la comuna y dictar normas pertinentes. - Capacitar a los jóvenes y dueñas de casa en materias ambientales a través de la realización de proyectos pertinentes financiados por fuentes concursables. - Mejorar la calidad de vida de la población permitiéndole acceso a mayor superficie dedicada a áreas recreacionales y de esparcimiento.	Pese a no relacionarse con los objetivos específicos planteados en cuanto al Medio Ambiente, el proyecto busca ser sustentable, cumpliendo la normativa ambiental vigente y sometiéndose a su evaluación ambiental ante la autoridad.
Ordenamiento Territorial - Generar instancias para que sea la población local quién defina en las diferentes etapas de la formulación del PRC, el	Siendo un proyecto de modificación de instalaciones mineras en el área rural de la

Objetivos	Relación con el Proyecto
ordenamiento del territorio y la compatibilización de alternativas de uso. - Fortalecer la identidad comunal de Tierra Amarilla, protegiendo aquellos elementos territoriales que la distinguen de otras comunas, tanto el patrimonio natural, cono arquitectónico. - Ejecutar programas para abastecer todas las viviendas de la comuna de agua potable y alcantarillado. - Mejorar la conectividad y accesibilidad de todas las localidades rurales de la comuna.	comuna, los objetivos de Planificación Territorial se alejan del proyecto; toda vez que la planificación territorial regula el área urbana; no obstante, el proyecto considera las disposiciones indicativas de los instrumentos de planificación territorial vigentes.
Desarrollo Económico y Fomento Productivo - Fortalecer la unidad de fomento productivo municipal orientándolo a apoyar a los micros y pequeños empresarios locales, de manera que mejoren su gestión. - Apoyar a los micros y pequeños empresarios locales de manera que mejoren su gestión y la producción de sus empresas. - Fomentar el turismo cultural para constituirlo en un eje de desarrollo de la comuna, creando circuitos turísticos que sean atractivos para visitantes nacionales y extranjeros - Fomentar la educación de adultos, cursos de capacitación que permita mejorar la calificación de la mano de obra local. - Proteger la actividad agrícola local, definiendo normas en el Plan Regulador que proteja el patrimonio productivo agrícola sin afectar el desarrollo inmobiliario local.	Pese a que el desarrollo del proyecto no se vincula con los objetivos específicos de desarrollo económico y productivo; el titular presenta un permanente compromiso de desarrollo con la comunidad, destacando por ejemplo la reciente entrega de fondos para proyectos productivos a la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes.[4]
Gestión Municipal - Disponer de una estructura moderna y eficiente que le permita al municipio actuar en el contexto de una estrategia de desarrollo económico local y cumplir con los objetivos y metas que plantee el Plan de Desarrollo Comunal. - Disponer de un sistema de evaluación de la calidad de servicio y atención de usuarios. - Diseñar y aplicar sistemas de información y difusión para los usuarios, que den a conocer en forma transparente requisitos, procesos de tramitación de servicios y evaluación de la gestión municipal en la prestación de servicios. - Incorporar a la comunidad en las acciones del municipio. - Disponer de políticas de capacitación asociadas a la incorporación de las competencias necesarias para el desarrollo de las funciones. - Generar un clima laboral apoyado en el trabajo en equipo, en la eficiente comunicación interna, en la transparencia, en la existencia de programas de trabajo con metas concretas e indicadores de verificación por unidades e individuales. - Perfeccionar los procesos y tramitación interna de manera de agilizar su ejecución. - Disponer de instancias de coordinación interna permanente para el mejor aprovechamiento de los recursos. - Disponer de sistemas de inventario de mobiliario que permitan mantener un control a lo menos anual. - Establecer un sistema de información municipal y comunal	Tratándose de un proyecto de modificación de instalaciones mineras de carácter privado; los objetivos de Gestión Municipal, no resultan ser de directa del competencia del proyecto.

[4] Fuente: Noticia publicada en el portal web de comunidad minera, el 03 de Mayo de 2010. http://comunidadminera.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=3916&Itemid=90

Objetivos	Relación con el Proyecto
actualizado a disposición de la población y de los organismos públicos y privados.	

Finalmente, de la revisión del Plan de Desarrollo Comunal se constata que éste se encuentra fuertemente orientado a definir lineamientos estratégicos enfocados a la población comunal y principalmente a la población urbana, con énfasis en los centros poblados, dejando las áreas rurales y despobladas, en una situación de apoyo al desarrollo urbano. En este sentido, estando el área del proyecto en el área rural, no es posible establecer grandes vínculos directos con lo establecido por el Plan de Desarrollo Comunal; pese a alinearse en lo general con la imagen objetivo planteada para cada área; destacando por ejemplo el apoyo al Desarrollo Económico y Fomento Productivo a partir de la entrega de fondos para proyectos productivos a la Comunidad Colla Río Jorquera y sus Afluentes por parte del titular.

8. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

El proyecto no considera compromiso ambientales voluntarios distintos a los ya comprometidos en evaluaciones ambientales anteriores y actualmente en ejecución.

9. DECLARACION

En mi calidad de Representante Legal de la Empresa, declaro bajo juramento que la presente Declaración de Impacto Ambiental y los antecedentes requeridos para la presentación del proyecto Modificación de Proceso Minero Refugio Racionalización Operaciones Mina - Planta", cumplen con la legislación ambiental vigente, de conformidad con lo exigido en el artículo 18 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el artículo 14 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que su contenido está de acuerdo con la normativa citada precedentemente.

ANEXOS

- Anexo Nº 1 – Documentos Legales
- Anexo Nº 2 – Caracterización Patrimonio Cultural
- Anexo Nº 3 – Caracterización Fauna
- Anexo Nº 4 – Caracterización Vegetación y Flora
- Anexo Nº 5 – Planos Instalaciones
- Anexo Nº 6 – Inventario y Modelación de Emisiones de Material Particulado
- Anexo Nº 7 – Resoluciones CMM
- Anexo Nº 8 – Caracterización Antropológicos
- Anexo Nº 9 – Permiso Ambiental Sectorial Nº 91
- Anexo Nº 10 – Permiso Ambiental Sectorial Nº 94
- Anexo Nº 11 - Permiso Ambiental Sectorial Nº 101
- Anexo Nº 12 – Caracterización de Infraestructura Vial

ANEXO N°2

CARACTERIZACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

CARACTERIZACIÓN PATRIMONIO CULTURAL

Modificación del Proyecto Minero Refugio
Racionalización de Operaciones Mina - Planta

1. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

El presente estudio expone los resultados obtenidos en la inspección arqueológica de superficie preliminar realizada durante los días 13 y 14 de Abril del año 2010 por el arqueólogo Sr. Daniel Pavlovic, en el área de desarrollo del presente proyecto, situado en la comuna de Tierra Amarilla, provincia de Copiapó, III Región de Atacama.

El objetivo del trabajo realizado se enmarcó en la caracterización de las área consideradas en el proyecto desde el punto de vista de los elementos patrimoniales tanto en las categorías definidas como Monumentos Nacionales por la Ley Nº 17.288 (sitios arqueológicos, paleontológicos, monumentos históricos, monumentos públicos, zonas típicas y santuarios de la naturaleza), como en la definición amplia contenida en la Ley de Bases del Medio Ambiente 19.300 y su respectivo reglamento sobre patrimonio cultural, en donde se consideran todos aquellos con valor antropológico e histórico.

En el marco de esta caracterización se detectaron y registraron una serie de elementos patrimoniales de carácter arqueológico presente en el área del proyecto, los cuales son descritos en el marco de este documento y con respecto a los cuales se plantean algunas recomendaciones.

1.2. Marco Legal sobre Patrimonio Cultural

El presente informe de inspección arqueológica está relacionado con el hecho de que la implementación del Proyecto Modificación del Proceso Productivo e Instalaciones del Proyecto Minero Refugio, de Compañía Minera Maricunga, como cualquier obra de inversión pública y privada, puede tener como efecto colateral eventualmente la interferencia con el Patrimonio Cultural y específicamente sobre los sitios arqueológicos que puedan existir. Estos últimos, raramente corresponden a ruinas, sino más bien estructuras o restos materiales en apariencia insignificantes y que se encuentran sobre o bajo el suelo. Sin embargo, estos sitios tienen una gran significancia cultural y científica.

Al respecto, los sitios arqueológicos y otros componentes del Patrimonio Cultural existentes en el territorio de nuestro país están protegidos por una serie de normativas existentes en nuestra legislación y que definen la necesidad y la obligatoriedad de desarrollar el presente estudio. Las más importantes al respecto se describen brevemente a continuación.

La principal ley que regula el Patrimonio Cultural es la Ley Nº 17.288 sobre Monumentos Nacionales del 4 de Febrero de 1970, y su Reglamento el D.S. N°484 del 2 de Abril de

1991. Ésta declara que "*son monumentos nacionales y quedan bajo tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes; las piezas u objetos antropológicos, arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la Historia, al Arte o la Ciencia*". En sus Artículos 11 y 12 se determina que "*los monumentos nacionales quedan bajo el control y supervigilancia del Consejo de Monumentos Nacionales sean de propiedad pública o privada y todo trabajo de conservación debe ser previamente autorizado*".

Para el caso particular de todas las evidencias arqueológicas existentes, se declara en el Artículo 21 que "*por el sólo ministerio de la Ley, son monumentos arqueológicos de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropoarqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional*", sin declaración previa. Para terminar establece que el Patrimonio Cultural es propiedad de la Nación, que su destrucción es penalizada y que existe la obligación de denunciar su aparición (Artículos 20, 23 y 26).

Un segundo cuerpo legal que rige los estudios es la Ley Nº 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, que en su Articulo 1, letra K, define impacto ambiental como "*la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada*". En su articulo 10, que enumera los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental y finalmente termina estableciendo en su articulo 11, que "*los proyectos o actividades enumerados en el articulo precedente requerirán la elaboración de un estudio de impacto ambiental, si generan o presentan a lo menos una de las siguientes características o circunstancias*" y en su letra f) estipula "*alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural*."

El tercero y último cuerpo legal es la Ley 19.253 Sobre Pueblos Indígenas. Ésta establece en su Artículo 28, que "*el reconocimiento, respeto y protección de las culturas e idiomas indígenas contemplará...f) la promoción de las expresiones artísticas y culturales y la protección del patrimonio arquitectónico, arqueológico, cultural e histórico indígenas*".

2. METODOLOGÍA

El trabajo arqueológico realizado para el presente proyecto comprendió en primer lugar un trabajo en gabinete orientado a la búsqueda de referencias de sitios arqueológicos para la zona en cuestión en la bibliografía especializada y, posteriormente, un trabajo en terreno centrado en la identificación de evidencias arqueológicas y patrimoniales en general.

2.1. Trabajo de Gabinete

Correspondió a la búsqueda de referencias bibliográficas sobre sitios arqueológicos descritos en la literatura. Para tales efectos se revisó detalladamente las líneas base arqueológicas elaboradas para proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en donde se considerara el área de estudio y zonas aledañas, el Catastro de Sitios Arqueológicos en Cuencas Priorizadas realizado por el Ministerio de Obras Públicas

y publicaciones arqueológicas que dieran cuenta sobre la existencia de restos arqueológicos en la zona.

2.2. Trabajo en Terreno

Correspondió a una inspección visual pedestre de una superficie aproximada de 1,5 Km^2 correspondiente al total de los espacios destinados a la ampliación de los rajos de explotación existente y las modificaciones en infraestructura que se implementará con el fin de aumentar la producción de mineral, ubicándose en un área con intervenciones previas relacionadas con la exploración y explotación del área.

Para esta inspección se utilizó como apoyo un equipo GPS (Garmin Modelo GPSmap 60CSx) e insumos cartográficos a escala adecuada.

Es importante señalar que el método de estudio empleado se encuentra sujeto a la acción de variables independientes al control del arqueólogo, tal como son la visibilidad, obstrusividad y accesibilidad (Gallardo y Cornejo, 1986), y cuyo efecto produce importantes alteraciones en el desarrollo de la investigación y, por tanto, en la calidad del registro. La visibilidad “dice relación con las características y variabilidad del medio ambiente en el área de estudio y especifica las dificultades para que un observador pueda detectar la presencia de materiales culturales sobre o bajo el terreno” (Gallardo y Cornejo, 1986); la obstrusividad “se halla relacionada a la naturaleza de los materiales arqueológicos y a su sensibilidad para ser descubiertos por una técnica específica” (Gallardo y Cornejo, 1986); finalmente, la accesibilidad “se encuentra vinculada a las constricciones impuestas sobre la movilidad del observador para alcanzar un determinado lugar. Las variables que afectan la accesibilidad son: 1) clima, 2) ambiente biótico, 3) topografía, 4) extensión de caminos y 5) patrones de tenencia de tierra” (Gallardo y Cornejo, 1986).

Asimismo, durante esta etapa del trabajo fue necesario considerar el rol de los llamados procesos de formación de sitio (Schiffer, 1983), agentes que actúan antes, durante y después del proceso de depositación de los materiales arqueológicos y que inciden en las posibilidades de identificar asentamientos arqueológicos y la distribución interna de sus materiales constituyentes a partir de la evidencia cultural dispuesta en la superficie del sitio.

Por otro lado, es importante señalar que esta evaluación corresponde a un reconocimiento visual de las evidencias superficiales de tipo arqueológico visibles en superficie en el área del proyecto, que aunque no incluye la recolección de restos arqueológicos ni sondeos estratigráficos, sí permite sugerir las posteriores etapas de estudio.

Finalmente, cabe señalar que ante el registro de sitios arqueológicos o de otros elementos patrimoniales se procede a su georreferenciación, su descripción general en una ficha de registro y su documentación fotográfica.

3. RESULTADOS

3.1. Antecedentes Bibliográficos sobre Monumentos Nacionales en la Zona

La revisión de las fuentes indicadas en el capítulo anterior, permite sostener que en la zona de desarrollo del proyecto no se presentan Monumentos Nacionales en las categorías de Monumento Histórico, Zona Típica, Santuario de la Naturaleza y Monumento Público. Los monumentos declarados más cercanos al área en donde se desarrollará el presente proyecto corresponden fundamentalmente a construcciones, edificios patrimoniales y sitios arqueológicos con arquitectura definidos como Monumentos Históricos situados en la misma comuna de Tierra Amarilla (Consulta en www.monumentos.cl, 04/02/2009), los cuales se pasan a detallar a continuación:

- Acueducto de Amolanas, situado en el curso superior de río Copiapó) (Decreto N° 80 del 19/01/1983).
- Casa de José Joaquín vallejos (Jotabeche), emplazado en la localidad de Totoralillo (Decreto Supremo N° 1026 del 14/12/1977).
- Casa e Iglesia de la Ex - Hacienda de Nantoco, localidad de Nantoco (Decreto Supremo N° 1030 del 12/12/1984).
- Palacio Incaico de La Puerta, curso superior del río Copiapó (Decreto S. n° 2528 del 13/07/1982).
- Pukara de Punta Brava, curso superior del río Copiapó (Decreto SupremoN° 2528 del 13/07/1982).

Todos estos Monumentos Nacionales se sitúan a más de 90 km del área de estudio.

Con respecto a la categoría Monumentos Arqueológicos, es importante mencionar previamente que la comuna de Tierra Amarilla, donde se inserta en proyecto, como toda la III Región de Atacama es considerada por la investigación arqueológica de nuestro país como parte de una gran macroregión geográfica, ambiental y cultural, conocida como Norte Chico.

La prehistoria de esta macroregión, está definida por un total de 4 grandes períodos culturales, los cuales a su vez presentan subdivisiones, y cuyas características principales se sintetizan a continuación.

3.2. Síntesis de la Prehistoria del Norte Chico

Paleoindio (40.000/13.000 – 8.000 antes de Cristo): Corresponde al período comprendido entre la llegada de los primeros habitantes a nuestro territorio y un gran evento de extinción de fauna es el llamado período Paleoindio. Durante este tiempo, grupos de cazadores recolectores convivieron con especies como mastodonte, paleolama, caballo americano.

Evidencias de este período en el Norte Chico sólo han sido identificadas hasta el momento en la zona de Los Vilos (Núñez *et al*. 1994, Jackson *et al*. 2007).

Arcaico (8.000 – 300 antes de Cristo): alrededor del 8.000 antes de Cristo se produce la extinción de la megafauna por fenómenos aún no resueltos. A partir de ese momento, se

define un largo período de ocupación del territorio por poblaciones de cazadores recolectores, llamado Arcaico, al final del cual se producen las primeras evidencias de domesticación de plantas y animales. En esta etapa, destaca la ocupación de los diferentes ambientes y recursos que ofrece el área, asociada a un sensible aumento demográfico. Para este largo período se han definido una serie de Complejos Culturales para el Norte Chico, agrupados cronológicamente en los subperíodos Arcaico Temprano, Arcaico Medio y Arcaico Tardío.

Materiales de este período han sido identificados en distintas zonas del semiárido, destacando al respecto evidencias del Complejo Huentelauquen del Arcaico Temprano en distintas localidades costeras y cordilleranas. Este complejo reflejaría la ocupación de la con por parte de comunidades nómades de cazadores recolectores que basaba su subsistencia en la recolección y caza marítima y terrestre. Su material cultural incluye grandes puntas de proyectil, morteros y los denominados “litos poligonales”, piezas líticas de unos 6 cm de espesor, entre 10 y 20 cm de diámetro, que reproducen figuras geométricas simétricas, con un número variable de lados, cuya funcionalidad específica no ha podido ser establecida.

Las evidencias más cercanas identificadas hasta este momento para este período han sido registradas en zonas costeras aledañas, tales como todo el espacio costero situado entre Caldera y Chañaral, denotando una importante presencia de grupos humanos durante este período (Niemeyer *et al.* 1998).

Para zonas interiores, los antecedentes apuntarían a sitios tipo talleres líticos situados en amplias zonas de la zona sur de la II región de Antofagasta y el norte de la III región de Atacama, tales como la zona de Pampa Austral Ondulada.

Período Agroalfarero (300 antes de Cristo a 1.536 después de Cristo):

Subperíodo Alfarero Temprano (300 antes de Cristo a 1.000 después de Cristo): Hacia los inicios de nuestra Era, se introducen en la región una serie de avances tecnológicos asociados posiblemente a la llegada de nuevas poblaciones. Uno de los rasgos más característicos es el uso generalizado de la cerámica, la cual además de su función práctica, constituye un soporte para plasmar contenidos e identidades culturales de diseño. La economía de los pueblos tiende a hacerse cada vez más dependiente de la producción de alimentos vegetales y animales. Los estudios han demostrado que durante este período se desarrollaron distintas tradiciones culturales en la macroregión, con diferencias en cuanto a su modos de vida, estrategias de subsistencia, tradiciones tecnológicas, expresiones materiales y costumbres funerarias en la zona, un aspecto relacionado en parte con el hecho de que habrían vivido en la zona poblaciones sin una organización sociopolítica centralizada, al nivel de sociedades segmentarias o tribales.

No obstante lo anterior, ciertos elementos se presentan en gran parte de la zona, tales cerámica monocroma de formas globulares, el uso de pipas en forma de “T” invertida y el uso de un adorno labial llamado tembetá. A ellos se agregarían en algunos espacios el trabajo de metales.

El desarrollo cultural más conocido para este período es la denominada Cultura El Molle.

Manifestaciones de la cultura Molle han sido identificadas en número significativo en la amplia cuenca del río Copiapó, tanto en sitios tipo aldeas como en sitios asociados posiblemente con un modo de vida cazador recolector de alta movilidad. Para la zona de estudio, no han sido identificados sitios de esta fase hasta el momento (Niemeyer *et al*., 1998).

Subperíodo Alfarero Intermedio Tardío (800 a 1.400 después de Cristo): Aunque las poblaciones del período no desaparecen, hacia el 800 después de Cristo se manifiestan importantes modificaciones en la zona, con la posible llegada de personas y/o ideas de zonas trasandinas, que van a conformar el denominado Complejo Las Ánimas. Estas comunidades basaron su subsistencia en el cultivo de vegetales y la caza y recolección marítima y terrestre, asentándose preferentemente en los valles y en la costa.

Para estos grupos, los camélidos tuvieron una gran importancia ritual, depositándose sus cuerpos completos como parte de una elaborada funebria.

Desde el punto de vista artístico, la decoración de su cerámica constituye la base de los posteriores desarrollos de la llamada cultura Diaguita chilena. Hacia el 1.000 d.C. sin solución de continuidad con el período anterior, se inicia en el Norte chico su desarrollo cultural más característico: la cultura Diaguita chilena. La evolución interna de esta cultura ha sido dividida en tres Fases, cada una de las cuales se identifica fundamentalmente por los estilos decorativos de su excepcionalmente decorada cerámica y las formas de enterratorio.

Fuera del desarrollo del arte alfarero, en los sitios diaguitas es posible identificar un importante desarrollo de la metalurgia y la creación de artefactos sobre huesos animales. Tal como sus probables antepasados Animas, los ocupaciones Diaguita se concentran en la costa y en las terrazas fluviales, donde desarrollaron sus principales actividades de subsistencia, tales como la pesca y recolección marina, la agricultura e hipotéticamente la ganadería.

Las investigaciones implementadas en las últimas décadas han permitido establecer su distribución desde el valle del Huasco por el Norte y la cuenca del río Choapa por el sur. Hacia el 1.400 d.C., se evidencia la presencia en la zona del Estado Inca, generándose un intenso proceso de aculturación. En ese sentido, se ha planteado que al menos algunas comunidades Diaguitas se habrían integrado fuertemente con el Estado, lo que explicaría su probable funcionamiento como mitimaes incaicos, y el claro sincretismo que se da en algunos aspectos que adoptaron sincréticamente algunos aspectos de su cultura.

Para este período se detectan nuevas categorías de sitios para la región, claramente relacionados con la presencia Inca, tales como los Santuarios de Altura en altas cumbres cordilleranas, segmentos de la red vial Inca y sitios asociadas a éstas (p. ej. tambos y otros).

En forma contemporánea a la cultura Diaguita, en los valles de Copiapó y Huasco, se presenta la denominada Cultura Copiapó, caracterizada por la cerámica denominada “Copiapó negro sobre rojo”. Esta tradición se superpone a las evidencias de Las Ánimas (Ánimas IV) en la subárea norte del Norte Chico, y coexiste con las manifestaciones Diaguita-Incaicas en su fase final, antes de la conquista hispana. Aunque esta tradición

cultural ha sido muy poco estudiada, puede decirse que la cerámica que la caracteriza presenta diseños geométricos y representaciones de camélidos en trazos lineales negros, sobre espacios de fondo rojo.

Los Sitios pertenecientes al período Intermedio tardío se ubican de preferencia en zonas del valle de Copiapó y en espacios costeros, no habiéndose identificado hasta el momentos sitios Diaguita o Copiapó en zonas de quebradas costeras como en la que se sitúa el presente proyecto.

También han sido identificados sitios de ocupación de la cultura Copiapó en la zona de Finca de Chañaral, situada en las proximidades de Inca de Oro.

Subperíodo Alfarero Tardío u Horizonte Inca (1.400 - 1.536 después de Cristo): Los mecanismos de relación del Inca con las poblaciones locales esta aún en análisis, pero esa claro que al menos con algunos grupos se dio un marcado sincretismo , sin embargo, existen sitios arqueológicos puramente incaicos, fundamentalmente aquellos referidos al culto, actividades colectivas y posiblemente a la administración. Es el caso de algunos cementerios y los Santuarios de Altura, como el de Cerro Las Tórtolas y el volcán Copiapó. En estos santuarios, se realizaron algunas fiestas propiciatorias, que incluyeron el *sacrificio* en altares de piedra de elementos sagrados como pequeñas figurillas ataviadas elaboradas en concha o metal y delicadas bolsitas con coca. Según Schobinger (citado por Stehberg 1995:29), la extensión del imperio hacia el *Kollasuyu* era considerada como la toma de posesión por parte de la divinidad solar, y es probable que los santuarios más importantes fueran erigidos en el momento inicial de la dominación, a modo de *buen augurio* para este nuevo orden socioeconómico y religioso; como signo visible de la presencia efectiva en la zona de la divinidad solar.

La integración al Imperio estaba dada fundamentalmente por la instalación de una red vial conocida como el *Camino del Inca*. Según Niemeyer (1989: 6), “En las cordilleras andinas de Copiapó y de Huasco hubo en tiempo del dominio incaico toda una organización de vialidad y de instalaciones arquitectónicas en relación con la explotación de las vegas en el pastoreo de camélidos.” Este camino aparece mencionado por Bibar (1966 (1558): 28): “un camino que es por las cabezadas de los valles” que unía Copiapó con el curso superior del río Huasco.

La extracción de minerales habría sido un motivo importante de las instalaciones incaicas en el norte semiárido.

3.3. Antecedentes Específicos para la Zona de Estudio y Espacios Aledaños

Tal como se puede desprender de la síntesis presentada, la investigación arqueológica en esta zona del Norte Chico se ha concentrado tradicionalmente en la cuenca del río Copiapó y en la de sus principales afluentes (ríos Jorquera, Pulido y Manflas) (Niemeyer *et al*. 1998), siendo mucho mas escasos los estudios realizados en quebradas tributarias de estos últimos. Este último es el caso del área de estudio, en donde se sitúan tributarios de la cuenca superior del río Jorquera, emplazados en espacios precordilleranos y de altiplanicies.

A pesar de lo anterior, algunos estudios desarrollados en zona donde se desarrollará el Proyecto de modificación y en espacios aledaños en las últimas décadas de líneas bases arqueológicas para proyectos mineros sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental permiten establecer la presencia de un número significativo de sitios arqueológicos para la zona, fundamentalmente en asociación a cuencas de salares, vegas y quebradas.

Es así como para la zona del cerro Caspiche y cuenca del río Aguas Blancas, afluente del río Jorquera, situado a unos 15 Km al sur del área de mina del Proyecto Refugio se han desarrollado recientemente evaluaciones arqueológicas (Vera 2008 y Pavlovic , 2009) que han permitido identificar cerca de una treintena de sitios arqueológicos, tanto prehispánicos como históricos.

Gran parte de estos sitios se sitúan bajo la cota de los 4.000 metros de altitud y corresponden a campamentos con o sin estructuras de distintos momentos del extenso período Prehispánico (cazadores recolectores del Arcaico y de grupos de valle del Intermedio Tardío y Tardío) y campamentos de pastoreo o mineros de momentos históricos, por lo general asociados a zonas de vegas. Sobre la cota señalada, sólo se registran eventos de talla y/o canteras líticas o zonas ocupadas como refugio esporádico.

Por otro lado, para la zona de río Nevado, Seelenfreund (1996) y Cervellino (1997 y 2001) detectan y describen sitios de distinta tipología y cronología en el marco de líneas bases preliminares y definitivas desarrolladas en el área en que se planeaba situar el Proyecto Minero Aldebarán.

Un panorama similar se da para la zona específica de estudio, donde se han identificado una serie de sitios arqueológicos a raíz del desarrollo con anterioridad de algunas evaluaciones arqueológicas para distintos proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), todos ellos relacionados con la implementación y modificación del proyecto minero Refugio de Compañía Minera Maricunga.

El primero de estos estudios corresponde al desarrollado por Ocampo (1994) para la línea base ambiental del Estudio de Impacto Ambiental “Proyecto Refugio” (RCA aprobatoria N° 02/94), en el marco del cual se identificaron un total de 8 sitios arqueológicos en distintas zonas que serían utilizadas. De estos, un total de 3 se sitúan en zonas aledañas a la zona considerada de intervención directa del presente proyecto de modificación, los ue corresponde a los siguientes sitios:

Cuadro 3.1: Sitios Arqueológicos Existentes en el Área

Nombre	Emplazamiento (PSAD 56)	
	UTM E	UTM N
Sitio 6. Estructura de Mirador	469.879	6.956.218
Sitio 7. Sin registro	469.656	6.956.908
Sitio 8. Estructuras en Bofedal de La Gallina	Sin coordenada	

Fuente: Ocampo, 1994

Todos estos sitios fueron adscritos al período prehispánico y presentan estructuras y material cultural en superficie (líticos de grano fino y restos óseos animales). Todo apuntaría a su uso por parte de cazadores recolectores que ocuparon esta zona en época estival con el objetivo de lograr presas de caza y obtener materias primas líticas de calidad, como las registradas en los sitios.

Posteriormente, en los año 2000 y 2003 Miguel Cervellino desarrolla evaluaciones para las Declaraciones de Impacto Ambiental de la "Modificación Proyecto Refugio" (RCA aprobatoria N° 32/00) y del "Nuevo Campamento Proyecto Refugio" (RCA aprobatoria N° 97/03), durante la cual no identifica nuevos sitios arqueológicos en la zona.

Durante el 2004 son aprobadas por la autoridad ambiental dos Declaraciones de Impacto Ambiental relacionadas con el Proyecto Refugio. La primera corresponde a la "Modificaciones de Instalaciones y Diseños Proyecto Refugio" (RCA aprobatoria N° 4/04), durante la cual no se realizaron estudios arqueológicos ya que se implementó en zonas ya evaluadas previamente.

La segunda, mas relevante desde el punto de vista arqueológico, corresponde a la línea base de la "Línea de Transmisión Eléctrica 110 Kv Proyecto Refugio" (RCA aprobatoria n° 5/04), durante la cual se identificaron un total de 10 sitios arqueológicos (Cervellino 2004). A continuación se presenta el único de estos sitios que se encuentra próximo al área de estudio.

Cuadro 3.2: Sitios Arqueológicos Existentes en el Área

Nombre	Emplazamiento (PSAD 56)	
	UTM E	UTM N
Sitio 03 TA 304 Campamento de Cazadores	468.607	6.954.490

Fuente: Ocampo, 1994

Cabe señalar que este sitio correspondería al sitio que no fue registrado directamente por Ocampo en su estudio del año 1994, denominado Sitio 8 "Estructuras en Bofedal de La Gallina". Tal como los identificados en este estudio, este sitio también estaría asociado con ocupaciones estivales de cazadores recolectores y fuera del área de estudio.

3.4. Inspección en Terreno

Tal como ya se indicó, la evaluación superficial pedestre incluyó la inspección visual pedestre de una superficie aproximada de 1,5 Km^2 correspondiente a los espacios destinados a la ampliación de infraestructura y donde se habilitará la nueva equipos, emplazada geográficamente en la sección alta de la cuenca del Estero de La Laguna. Gran parte de estas áreas ya fueron inspeccionadas arqueológicamente en el marco de los estudios anteriores desarrolladas por Ocampo (1994) para el EIA del "Proyecto Refugio" y por Cervellino (2000, 2003) para las DIA "Modificación Proyecto Refugio" y "Nuevo Campamento Proyecto Refugio"

En general corresponden a espacios caracterizados por zonas llanas, algunos cerros y cajones de quebradas, situadas sobre los 4.000 m de altitud. Ambientalmente, corresponden a espacios que pueden ser considerados como de transición entre dos subregiones ecológicas: la subregión del Altiplano y de Puna, y la de los Andes Mediterráneos (Girón, 2008).

Estos sectores presentan intervenciones de distinto grado, relacionadas tanto con proyectos de exploración y explotación anteriores y por el asociado con el desarrollo del Proyecto Minero Refugio, en operación actualmente. Esto determina la presencia de caminos de conexión entre distintos sectores, amplias zonas cubiertas con botaderos y con instalaciones industriales asociadas a la minería.

Con respecto a los elementos patrimoniales identificados, en el área a intervenir por el proyecto no se identificaron sitios arqueológicos ni patrimoniales de ningún tipo. Sólo fue posible identificar un sitio arqueológico inédito, encontrándose fuera del área del proyecto; por otra parte se volvieron a registrar los tres sitios identificados previamente (ya señalados en los antecedentes) y que se sitúan en las proximidades del proyecto.

El sitio inédito, denominado Estero La Laguna 1, se emplaza a unos 600 m de la base del talud proyectado para la ampliación del botadero situado en el sector SE del proyecto y en forma adyacente a un camino utilizado actualmente y que corre paralelo al eje principal de la quebrada. Corresponde a una estructura ovoidal situada en forma adyacente al extremo noreste de una vega situada en la cuenca formativa del Estero de La Laguna y a unos 4 m sobre el nivel de la misma vega. A juzgar por el emplazamiento, morfología, el contexto del sitio (restos óseos animales, posiblemente de camélido) y la dirección predominante del viento en la zona (SO a NE), podría inferirse para el sitio su utilización como refugio y avistadero en el marco de actividades de caza de presas animales.

Con respecto a los sitios previamente identificados, se procedió a hacer un nuevo registro de los mismos (incluyendo la actualización de su georeferenciación utilizando el Datum PSAD 56, usado en la cartografía de Compañía Minera Maricunga) y a verificar el estado de conservación de los sitios y las medidas de protección implementada en su momento, correspondientes básicamente a señalización indicando su carácter de zonas restringidas.

Es así como se pudo constatar que tanto los sitios “Sitio 6 - Estructura de Mirador“, “Sitio 7” y “Sitio 8 - Estructuras en Bofedal de La Gallina” o “03-TA-304” como su señalética asociada se encontraba en adecuado estado de preservación, a excepción del cartel instalado en las cercanías del “Sitio 6 - Estructura de Mirador”, el cual presenta su texto muy deteriorado.

Con respecto a estos sitios, la única consideración fuera de la referida en el registro original de los mismos realizada por Ocampo (1994), sería la posibilidad de que el sitio “Sitio 6 - Estructura de Mirador“ estuviese relacionado con la observación privilegiada de importantes cumbres cordilleranas (Volcanes Copiapó, Tres Cruces y posiblemente Tres Quebradas) y la ritualidad asociada a este emplazamiento. La forma abierta hacia el NE de la estructura, su ubicación expuesta a fuertes vientos, su gran tamaño y la escasez de materiales culturales descartarían su funcionamiento como refugio y permitirían proponer hipotéticamente su utilización en contextos ceremoniales asociables al período Tardío (1.400-1.536 D.C.), etapa durante la cual se hizo presente en la región el Estado Inca.

Para este período se tienen numerosos antecedentes del desarrollo de rituales propiciatorios relacionados con cumbres significativas tanto en las mismas cumbres como en cumbres adyacentes y zonas de excelente visibilidad del entorno. En muchas ocasiones estos rituales se desarrollan en estructuras arquitectónicas especialmente levantadas para este fin y cuyo emplazamiento, características y contextos no se condicen con lo esperable para una estructura asociada con estrategias de subsistencia.

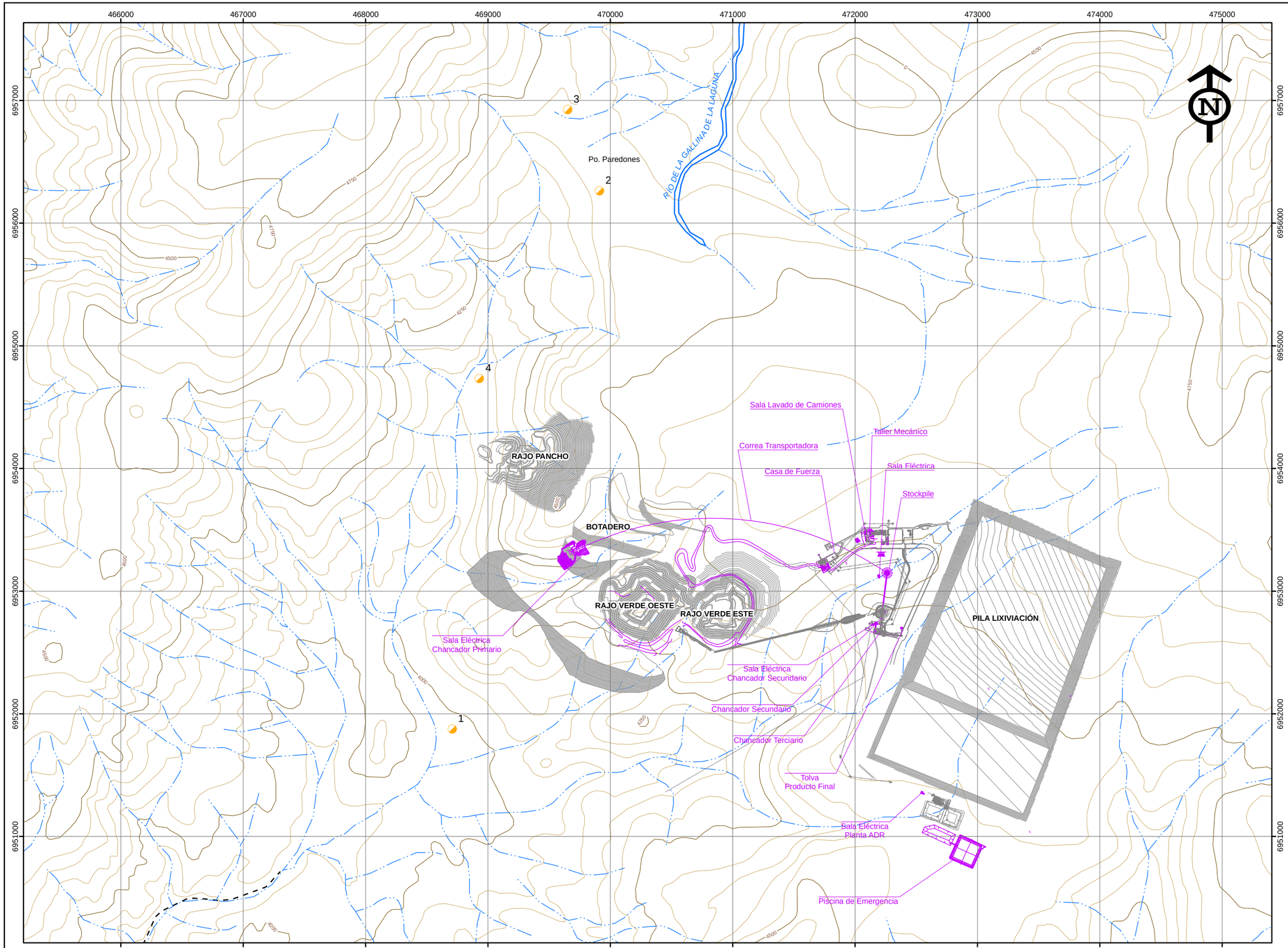
A continuación se presenta un Cuadro donde se exponen las características principales del sitio inédito identificado y las de los sitios identificados previamente en el área y que se emplazan en forma próxima a las áreas a ser intervenidas por el presente proyecto. Información mas detallada de cada uno se presenta en el Apéndice 1, en el cual se presentan las fichas de registro correspondientes.

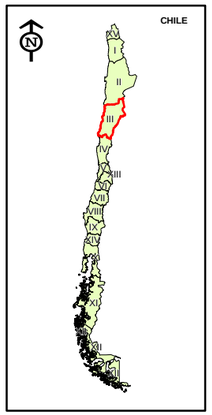
Cuadro Nº 3.3: Sitios Arqueológicos en Forma Próxima a Zonas a ser Intervenidas en el Área del Proyecto

Sitios Identificados	Emplazamiento Coordenadas UTM PSAD 56 Actualizadas (04-2010)		Tipología	Cronología Relativa	Superficie
	Este	Norte			
"Estero La Laguna 1"	468.709	6.951.880	Estructura	Prehispánico	30 m^2
"Sitio 6-Estructura de Mirador"	469.913	6.956.264	Estructura	Prehispánico	400 m^2
"Sitio 7"	469.653	6.956.928	Estructura	Prehispánico	400 m^2
"Sitio 8-Estructuras en Bofedal de La Gallina" o "03-TA-304"	468.932	6.954.736	Conjunto de Estructuras	Prehispánico	5.000 m^2

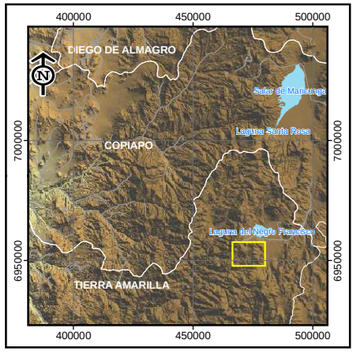
Fuente: Elaboración propia

El emplazamiento de todos estos sitios se presentan en la Figura 3.1. del área considerada en el proyecto Modificación del Proyecto Minero Refugio.





III REGIÓN DE ATACAMA
ÁREA DE ESTUDIO



Nº	Sitio
1	Estero La Laguna 1
2	Sitio 6-Estructura de Mirador
3	Sitio 7
4	Sitio 8 (03-TA-304)

LEYENDA

- Sitios Arqueológicos
- Infraestructura Proyectada

SIMBOLOGÍA

Hidrología
- Rios
- Quebrada

Curvas de Nivel
- Indice
- Secundaria

Caminos
- Caminos
- Huellas y Senderos

PROYECTO MINERO REFUGIO

FIGURA Nº 3.1
SITIOS ARQUEOLÓGICOS

ESCALA GRÁFICA
0 100 200 400 600 800 1.000 m.
1:30.000

Proyección cartográfica: PSAD 56 Huso 19 S.

IAL AMBIENTAL

Fecha: Junio 2010.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La inspección arqueológica de las zonas consideradas en la Modificación del Proyecto Minero Refugio, de Compañía Minera Maricunga, permitió verificar la ausencia de sitios arqueológicos o elementos patrimoniales de cualquier tipo en las áreas a ser intervenidas por el proyecto. Esto implica que el desarrollo del presente proyecto no generará impactos en el Patrimonio Cultural.

No obstante, fue posible verificar la presencia de 4 sitios arqueológicos en forma próxima a las áreas del proyecto, 3 de los cuales fueron identificados en forma previa en etapas anteriores del Proyecto Minero Refugio, y otro inédito.

Tanto los componentes arqueológicos de los 3 sitios (estructuras) como las medidas de protección existentes se encuentran en adecuado estado de conservación, a excepción de la señalética asociada al sitio "Sitio 6-Estructura de Mirador", la cual presenta su texto completamente deteriorado.

En ese marco, se sugiere la aplicación de las siguientes medidas:

- "Sitio 6-Estructura de Mirador": Reposición de la señalética de protección siguiendo el formato utilizado en los otros emplazados en la zona.

- "Sitio Estero La Laguna 1" (sitio inédito): implementación de señalética de protección siguiendo el formato utilizado en los otros emplazados en la zona y restricción absoluta de ampliar camino existente hacia el Este en el sector del sitio.

- Todos los sitios: definición como áreas de restricción en forma permanente y monitoreo arqueológico de cualquier modificación del presente proyecto.

Finalmente y considerando que las evidencias presentadas son resultado de una inspección exclusivamente superficial, es importante señalar que los resultados sólo tienen un alcance parcial, por lo que es necesario recordar que, en conformidad a la Ley Nº 17.288 de Monumentos Nacionales, es obligatorio la detención total las obras y el aviso al Consejo de Monumentos Nacionales, en el caso de que se produzcan hallazgos arqueológicos al momento de realizar cualquier faena de excavación, movimiento de tierra o cualquier otra actividad en las áreas del proyecto.

5. BIBLIOGRAFÍA

Cervellino, M. 1997. Línea Base Arqueológica Estudio de Impacto Ambiental "Proyecto Aldebarán".

Cervellino, M. 2001. Línea Base Arqueológica Estudio de Impacto Ambiental "Proyecto Minero Aldebarán". Ms

Cervellino, M. 2003. Línea Base Arqueológica Declaración de Impacto Ambiental "Nuevo Campamento Proyecto Refugio", Compañía Minera Maricunga. Ms

Cervellino, M. 2004. Línea Base Arqueológica Declaración de Impacto Ambiental "Línea de Transmisión Eléctrica 110 Kv Proyecto Refugio", Compañía Minera Maricunga. Ms

Gallardo, F. y L. Cornejo, 1986. El diseño de la prospección arqueológica: un caso de estudio. *Chungara* 16-17:409-420.

IAL Ambiental. 2000. Declaración de Impacto Ambiental "Modificación Proyecto Refugio", Compañía Minera Maricunga. Ms.

IAL Ambiental. 2009. Declaración de Impacto Ambiental "Optimización Proceso Productivo Proyecto Refugio", Compañía Minera Maricunga. Ms

Niemeyer, H., M. Cervellino y G. Castillo. 1998. *Culturas Prehistóricas de Copiapó*.

Ocampo, C. 1994. Línea Base Arqueológica "Proyecto Refugio", Compañía Minera Maricunga. Ms.

Pavlovic, D. Línea Base Preliminar "Proyecto Minero Caspiche", Minera Eton Chile S.C.M. Ms.

Seelenfreund, A. 1996. Descripción de los sitios arqueológicos en las inmediaciones del proyecto minero Aldebarán. Ms

Schiffer, M. 1987 *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press, Albuquerque

Vera, H. 2008. Informe sobre reconocimiento arqueológico preliminar proyecto ampliación Caspiche Central, Minera Eton Chile S.C.M. Ms (Consultado en www.e-seia.cl)

Apéndice Nº 1
Fichas Arqueológicas

<table>
<tr><td colspan="2">Estero La Laguna 1</td><td>Ubicación PSAD 56</td><td>468709E</td><td>6951880 N</td></tr>
<tr><td>Tipología</td><td>Estructura</td><td colspan="3" rowspan="2">Altitud: 4.010 m.s.n.m.
 </td></tr>
<tr><td>Funcionalidad</td><td>Refugio y avistadero de presas de caza.</td></tr>
<tr><td>Cronología</td><td>Prehispánico</td><td colspan="3" rowspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2"><u>Descripción:</u> El sitio inédito se emplaza a unos 250 m. de la base del talud proyectado para la ampliación del botadero situado en el sector suroeste del proyecto y en forma adyacente a un camino utilizado actualmente y que corre paralelo al eje principal de la quebrada. Corresponde a una estructura ovoidal situada en forma adyacente al extremo noreste de una vega situada en la cuenca formativa del Estero La Laguna y a unos 4 m. sobre el nivel de la misma vega, el cual ha sido denominado Estero La Laguna 1. a juzgar por el emplazamiento, morfología, el contexto del sitio (restos óseos animales, posiblemente de camélido) y la dirección predominante del viento en la zona (Suroeste a Noreste), podría inferirse para el sitio su utilización como refugio y avistadero en el marco de actividades de caza de presas animales.</td></tr>
<tr><td>Superficie</td><td>30 m^2</td></tr>
<tr><td>Relación con proyecto</td><td>Situado fuera de áreas a ser intervenidas por el proyecto.</td></tr>
<tr><td>Fecha Reg.</td><td>Abril 2010</td></tr>
<tr><td>Resp. Reg.</td><td>Daniel Pavlovic</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">Sitio 6 - Estructura de Mirador</td><td colspan="2">Ubicación PSAD 56 (actualizada Abril 2010)</td><td>469913 E</td><td>6956264 N</td></tr>
<tr><td>Tipología</td><td>Estructura</td><td colspan="4" rowspan="2">Altitud: 4.462 msnm
 </td></tr>
<tr><td>Funcionalidad</td><td>Avistadero y Observación de Cumbres</td></tr>
<tr><td>Cronología</td><td>Prehispánico (Pos. Período Tardío)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="6"><u>Descripción:</u> El sitio presenta una estructura subcircular de 7.80 x 6.20 m., con muros simples de piedra cuya altura varia entre 0,5 y 1,5 m. y un ancho de aproximadamente 1,20 m. La estructura se emplaza en lo alto de un afloramiento rocoso que presenta una fuerte pendiente y que domina toda la zona situada hacia el sur, donde se sitúa el sistema de quebradas y vegas del Estero de La Laguna. Además se emplaza en un espacio de amplio dominio hacia el Noreste, abarcando la laguna del Negro Francisco, el volcán Copiapó y otras cumbres andinas, como el nevado Tres Cruces y posiblemente el nevado Tres Quebradas.
Ocampo (1994) lo asocio a la observación y vigilancia de de movimiento humanos y de apoyo en la caza de camélidos.
A ello se podría agregar su probable uso en contextos rituales relacionados con la inmejorable visibilidad del volcán Copiapó y otras cumbres andinas (Tres Cruces y Tres Quebradas). Al respecto, la forma abierta hacia el NE de la estructura, su ubicación expuesta a fuertes vientos, su gran tamaño y la escasez de materiales culturales descartarían su funcionamiento como refugio y permitirían proponer hipotéticamente su utilización en contextos ceremoniales asociables al período Tardío (1.400-1.536 D.C.), etapa durante la cual se hizo presente en la región el Estado Inca. Para este período se tienen numerosos antecedentes del desarrollo de rituales propiciatorios relacionados con cumbres significativas tanto en las mismas cumbres como en cumbres adyacentes y zonas de excelente visibilidad del entorno. En muchas ocasiones estos rituales se desarrollan en estructuras arquitectónicas especialmente levantadas para este fin y cuyo emplazamiento, características y contextos no se condicen con lo esperable para una estructura asociada con estrategias de subsistencia.</td></tr>
<tr><td>Superficie</td><td colspan="5">400 m^2</td></tr>
<tr><td>Relación con proyecto</td><td colspan="5">Situado fuera de áreas a ser intervenidas por el proyecto.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Fecha Reg.</td><td>Original</td><td colspan="4">Actualización</td></tr>
<tr><td>Marzo1993</td><td colspan="4">Abril 2010</td></tr>
<tr><td>Resp. Reg.</td><td>Carlos Ocampo</td><td colspan="4">Daniel Pavlovic</td></tr>
</table>

Sitio 7			*Ubicación PSAD 56 (actualizada Abril 2010)*	*469653E*	*6956928 N*
Tipología	Estructura		*Altitud: 4.4653 msnm*		
Funcionalidad	Refugio				
Cronología	Prehispánico				
Descripción: El sitio se emplaza en un lomaje y corresponde a una estructura ovoidal colapsada de muros de piedra simples que se presenta subdivida en un total de 3 recintos interiores. El material cultural es muy escaso. Presenta reocupación histórica como refugio, la misma funcionalidad que habría tenido en tiempos prehispánicos.					
Superficie	30 m^2				
Relación con proyecto	Situado fuera de áreas a ser intervenidas por el proyecto.				
Fecha Reg.	Original	Actualización			
	Marzo1993	Abril 2010			
Resp. Reg.	Carlos Ocampo	Daniel Pavlovic			

Sitio 8 – Estructuras en Bofedal de La Gallina o 03-TA-304			*Ubicación PSAD 56 (actualizada Abril 2010)*	*468932E*	*6954736 N*
Tipología	Conjuntos de Estructura		*Altitud: 4.143 msnm*		
Funcionalidad	Refugio				
Cronología	Prehispánico				
Descripción: El sitio se emplaza en el cajón formativo del sistema de quebradas del Estero La Laguna y esta constituido por un conjunto de estructuras con muros de piedra de altura y tamaños variables, dispuestas en una amplia área y con evidencias de ocupación prehispánica, tales como restos óseos animales y piezas líticas, adema de restos subactuales correspondientes a evidencias de su reocupación en tiempos históricos. El emplazamiento del sitio, adyacente a vegas, agua y a salvo del viento, apuntaría a su uso como refugio ya sea en el contexto de practicas de caza de camélidos y/o aprovisionamiento de materias primer líticas, y/o como lugar de descanso de rutas de movilidad como las asociadas a las caravanas de llamas que pudieron haber atravesado la zona durante los períodos Intermedio Tardío (1.000-1.400 D.C.) y Tardío (1.400-1.536 D.C.).					
Superficie	5.000 m^2				
Relación con proyecto	Situado fuera de áreas a ser intervenidas por el proyecto.				
Fecha Reg.	Original	Actualización			
	Marzo1993	Abril 2010			
Resp. Reg.	Carlos Ocampo	Daniel Pavlovic			

ANEXO N°3

CARACTERIZACIÓN FAUNA

CARACTERIZACIÓN FAUNA

Modificación Proyecto Minero Refugio
Racionalización de Operaciones Mina – Planta

1. ANTECEDENTES

El norte de Chile se caracteriza por la amplia dominancia de las condiciones desérticas y la mayor parte de la diversidad biológica se encuentra concentrada en pequeños sectores que cuentan con mayor disponibilidad de humedad, como las quebradas con vegetación nativa, en la Depresión intermedia (de 1.000 m de altitud) y vegas y bofedales en la Cordillera de los Andes.

Desde un punto de vista zoogeográfico la región de Atacama forma parte de las comunidades desérticas definidas por Mann (1960) y que se caracterizan por la presencia de un reducido grupo de animales. La depresión intermedia, los cordones transversales y también el área costera de esta región, forman parte de una zona de transición entre el desierto absoluto de más al norte (I y II regiones) y los matorrales mediterráneos de más al sur (IV región al sur). La zona andina representa también una situación de transición entre la fauna del altiplano de las regiones I y II y aquella de la zona andina de Chile central (Artigas, 1975). De acuerdo a Gajardo (1994) la zona de estudio se encuentra en la región de la Estepa Alto-Andina, sub-región de los Andes Mediterráneos, en la formación de la Estepa Alto-Andina de la Cordillera de Doña Ana, donde la comunidad típica de esta formación, se asemeja respecto a la estructura de *Stipa crysophylla* - A*desmia gayana* (coirón amargo - adesmia), no obstante se encuentran ausentes varias especies características y propias de esta asociación, particularmente las dominantes.

La fauna es un factor relevante del medio biótico y es también un elemento sensible a las modificaciones del ambiente, por ello en esta sección se busca establecer su diversidad general, su distribución en el área del proyecto, la presencia de especies relevantes (Ej. amenazadas o endémicas) y caracterizar el área de influencia del proyecto como hábitat para la fauna. El presente capítulo describe la fauna de vertebrados terrestres, asociados al estudio de Línea de Base del Proyecto de Modificación del Proceso Productivo e Instalaciones, de Compañía Minera Maricunga (en adelante CMM), localizado en la comuna de Tierra Amarilla, a 125 Km al suroeste de la Ciudad de Copiapó, Región de Atacama.

En ciertos sectores las condiciones desérticas generales se ven aminoradas por la presencia de afloramientos de agua que permiten el desarrollo de comunidades vegetales, que constituyen la base de recursos para la fauna. En parte del área de estudio estas condiciones locales están representadas por el estero que forma vegas, sin embargo la mayor parte de la superficie corresponde a planicies o laderas xéricas, con escasa vegetación y fauna. El proyecto se ubica en la zona zoogeográfica andina, caracterizada por un reducido número de especies con amplia selección de hábitat y con distribuciones extendidas por los Andes de varias regiones.

2. ÁREA DE INFLUENCIA

Para efectos de la fauna de vertebrados el área de influencia directa (AID), está constituida por los lugares donde se emplazarán las futuras instalaciones del proyecto y sus caminos de acceso.

El área de influencia indirecta (AII) está formada por el camino de acceso al proyecto y las vegas y bofedales ubicados en los fondos de quebrada de la sección alta de la Quebrada del Estero de La Laguna.

3. METODOLOGÍA

a) Recopilación de Antecedentes

Esta etapa permite reunir todas aquellas referencias necesarias, para la óptima ejecución del estudio.

b) Revisión Bibliográfica

Para generar un catastro de las especies potenciales en el área de estudio se realizó una revisión de la literatura general sobre fauna de la zona norte de Chile y específica en relación al área de estudio. También las bases de datos de las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural (considerando las especies citadas en Núñez, 1992; y Torres-Mura, 1991). Se consultó los trabajos generales de Jaksic (1996), Lazo y Silva (1993), Marquet *et al.* (1998), Rau *et al.* (1998), Simonetti *et al.* (1995), Spotorno *et al.* (1998), Torres-Mura (1994) y Veloso y Núñez (1998) que contienen una extensa bibliografía; como una fuente adicional se revisó las páginas bibliográficas de Enrique Silva - Aránguiz en la red global (3w.bio.puc.cl/auco/publications.htm; fecha de acceso: abril 2010).
La consulta bibliográfica incluye las siguientes referencias:

i) para reptiles: Donoso-Barros (1966), Peters y Donoso-Barros (1986), Pincheira-Donoso y Núñez (2005), Veloso y Navarro (1988).

ii) para aves: Goodall, et al. (1946, 1951), Lazo y Silva (1993), Martínez y González (2005), Muñoz-Pedreros y Yáñez (2004).

iii) para mamíferos: Iriarte (2008), Mann (1978), Miller y Rottmann (1976), Muñoz-Pedreros y Yáñez (2009) y Osgood (1943).

c) Clasificación del Estado de Conservación

La Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley N° 19.300 de 1994 y su modificación del artículo 37, en la Ley N° 20.417 de 2010) establece que "El reglamento fijará el procedimiento para clasificar las especies de plantas, algas, hongos y animales silvestres, sobre la base de antecedentes científico-técnicos, y según su estado de conservación, en las categorías recomendadas para tales efectos por la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) u otro organismo internacional que dicte pautas en estas materias". En junio de 2004 el Decreto Supremo N° 75 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia aprobó el Reglamento para Clasificación de Especies

Silvestres, que establece las disposiciones que rigen el procedimiento para la clasificación de especies de flora y fauna silvestre en las categorías de conservación a que alude el artículo 37 de la ley Nº 19.300. En concordancia con ese reglamento, los Decretos Supremos N° 151 de diciembre de 2006, N° 50 y N° 51 de abril de 2008, y Nº 23 de marzo de 2009 del MINSEGPRES, oficializaron las clasificaciones del estado de conservación de numerosas especies de flora y de fauna silvestre. De acuerdo a lo anterior, para establecer el estado de conservación de la fauna de vertebrados como peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, se utiliza como referencia los Decretos Supremos del MINSEGPRES.

En forma complementaria con lo anterior, para el estado de conservación de la fauna de vertebrados tetrápodos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) no incluida en los mencionados decretos supremos, se contempla los estados consignados en la Ley de Caza y su Reglamento (Decreto Supremo del 7 de diciembre 1998, SAG 2008), que contiene un listado de los vertebrados terrestres de Chile. La clasificación mencionada, usa las categorías En Peligro, Vulnerable, Rara, Inadecuadamente Conocida y Fuera de Peligro, definiendo estados de conservación por regiones o zonas del país (en este caso zona norte, regiones de Arica - Parinacota hasta Atacama).

e) Trabajo en Terreno

A través de una visita a terreno un biólogo recorrió el área de estudio con el objetivo de:

- Determinar los hábitats más característicos del área.
- Verificar la asociación de la fauna a determinados hábitat.
- Establecer la presencia actual o potencial de la fauna, incluyendo, reptiles, aves y mamíferos en el área de estudio.

f) Reconocimiento de las Especies de Fauna

La presencia de las diferentes especies de fauna se establece tanto, a través de métodos directos, como de métodos indirectos, en este último caso siguiendo las recomendaciones de CONAMA (1994 y 1996). Para el área de estudio se utilizó la siguiente metodología específica:

Reptiles:

- Método directo: observación en un día con temperaturas adecuadas para la actividad de este grupo (ectotermo) y búsqueda en los lugares con mayor probabilidad de encuentro, en las quebradas entre la vegetación y en cortes del terreno, en los cerros, bajo piedras y rocas, etc.

- Métodos indirectos: registro de mudas, restos de animales muertos y presencia de fecas (que son características).

Aves:

- Métodos directos: avistamientos, utilizando binoculares/telescopio, y/o estaciones de escucha en todo el campo visual.
- Métodos indirectos: presencia de nidos, plumas, huevos, huesos, egagrópilas (denota la presencia de rapaces).

Mamíferos:

- Métodos directos: La presencia de macro-mamíferos se estableció por observación directa de ejemplares en terreno. Adicionalmente, para micro-mamíferos se realizan capturas con trampas Sherman (tamaño estándar) dispuestas en líneas, Resolución Exenta N° 6479, de DIPROREN-SAG, del 26 de octubre de 2009.

- Métodos indirectos: presencia de fecas, huellas, madrigueras, restos óseos en egagrópilas, consulta a lugareños conocedores de la fauna local.

4. RESULTADOS

4.1. Composición y Diversidad de la Fauna

Concomitante con la condición de desierto andino, con vegetación baja y rala, la fauna presente en el área de estudio es escasa, concentrándose preferentemente en aquellos sectores con mayor disponibilidad de recursos como fondos de quebradas. El inventario de los vertebrados actual y/o potencialmente presentes en la zona está compuesto por un total de 37 especies, 34 nativas, una introducida y dos endémicas (Cuadros N° 4.1 y N° 4.2). De ellas hay dos especies de reptil, 27 de aves (17 del orden paseriformes y 10 no paseriformes) y ocho especies de mamíferos (un carnívoro, dos artiodáctilos, cuatro roedores y un lagomorfo), 22 especies fueron observadas y/o registradas en terreno durante esta campaña.

Las aves son el grupo más diverso, el orden mejor representado es el de los Passeriformes con 17 especies. Siguen en diversidad los mamíferos con ocho, el grupo de los reptiles presenta sólo dos *taxa*.

Cuadro 4.1: Estadística de los Vertebrados, Ordenados por Clase, en el Área de Estudio

CLASE	Endémicas	Amenazadas	Introducidas	Observadas	Total especies*
REPTILES	2	2	-	3	2
AVES	-	3	-	15	27
MAMÍFEROS	-	3	1	5	8
TOTAL	**2**	**8**	**1**	**23**	**37**

*incluyendo nativas e introducidas.

Fuente: Elaboración propia

4.2. Distribución Geográfica

Establecer la distribución geográfica de las especies permite conocer el grado de singularidad de la fauna, ya que algunas especies presentan una amplia distribución en el país y generalmente se encuentran también en los países vecinos; otras especies en cambio, presentan distribuciones más restringidas y por tanto son globalmente más sensibles a las modificaciones tanto de origen natural como antrópico.

El análisis de la distribución geográfica (Cuadro N° 4.2), indica que la mayoría de las especies tiene una amplia distribución geográfica en Chile, y algunas también se encuentran en los países vecinos. Casi todas las especies se distribuyen en varias regiones del país y sólo hay dos especies de reptiles exclusivas de la región de Atacama, la lagartija de Ortiz (*Liolaemus juanortizi*) y la lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*).

4.3. Endemismo

El término endemismo indica una distribución geográfica restringida a un área pequeña y determinada, en general en la literatura se usa el concepto para designar aquellas especies, cuya distribución se restringe a los límites de un país o una región ecológica. En este caso el endemismo indica las especies que sólo están presentes en Chile y por lo tanto su preservación es una responsabilidad única de nuestro país.

De las 37 especies nativas, dos son endémicas de nuestro país y corresponden a los dos reptiles presentes en el área de estudio, la lagartija de Ortiz (*L. juanortizi*) y la lagartija de Rosenmann (*L. rosenmanni*).

Cuadro 4.2: Catálogo de los Vertebrados Presentes en el Área de Estudio

Nº	Especies	Nombre común	Nº de Individuos	Distribución	Origen	Conservación
	CLASE REPTILIA **Orden Squamata** **Familia Iguanidae**					
1	*Liolaemus juanortizi* *	Lagartija de Ortiz	1	III	Endémica	En Peligro
2	*Liolaemus rosenmanni* *	L. de Rosenmann	2	III	Endémica	Rara
	CLASE AVES **Orden Tinamiformes** **Familia Tinamidae**					
3	*Tinamotis pentlandii* *	Perdiz de la puna, Pisaca	1	XV - III	Nativa	Vulnerable
	Orden Anseriformes **Familia Anatidae**					
4	*Chloephaga melanoptera* *	Piuquén	[4]	XV - VIII	Nativa	Vulnerable
5	*Lophonetta specularioides*	Pato juarjual	--	XV - XII	Nativa	Caza Permitida
6	*Anas flavirostris oxyptera**	Pato jergón chico del norte	1	XV - VIII	Nativa	No citada
	Orden Falconiformes **Familia Cathartidae**					
	Familia Accipitridae					
7	*Buteo polyosoma*	Aguilucho	--	XV - XII	Nativa	No citada
	Familia Falconidae					
8	*Phalcoboenus megalopterus* *	Carancho cordillerano	2	XV - VI	Nativa	No citada
9	*Falco femoralis* *	Halcón perdiguero	1	XV - XII	Nativa	No citada
	Orden Charadriiformes **Familia Charadriidae**					
	Familia Thinocoridae					
10	*Attagis gayi* *	Perdicita cordillerana	5	XV - XII	Nativa	Rara
11	*Thinocorus orbignyianus*	Perdicita cojón	--	XV - XII	Nativa	No citada
	Orden Columbiformes **Familia Columbidae**					
12	*Metriopelia melanoptera* *	Tórtola cordillerana	2	XV - XI	Nativa	No citada
	Orden Passeriformes **Familia Furnariidae**					
13	*Geositta punensis* *	Minero puna	5	XV - III	Nativa	No citada
14	*Geositta rufipennis* *	Minero cordillerano	23	II - XI	Nativa	No citada
15	*Cinclodes atacamensis*	Churrete alas blancas	--	XV - IV	Nativa	No citada
16	*Cinclodes fuscus*	Churrete acanelado	--	XV - XII	Nativa	No citada
17	*Asthenes modesta*	Canastero chico	--	XV - XII	Nativa	No citada
	Familia Tyrannidae					
18	*Agriornis montana*	Mero gaucho	--	XV - VIII	Nativa	No citada
19	*Muscisaxicola flavinucha*	Dormilona fraile	--	XV - X	Nativa	No citada

Nº	Especies	Nombre común	Nº de Individuos	Distribución	Origen	Conservación
20	*Muscisaxicola rufivertex*	D. nuca rojiza	--	XV - VI	Nativa	No citada
21	*Muscisaxicola frontalis*	D. frente negra	--	II - X	Nativa	No citada
22	*Muscisaxicola alpina**	Dormilona cenicienta	3	II - VII	Nativa	No citada
	Familia Hirundinidae					
23	*Pygochelidon cyanoleuca* *	Golondrina dorso negro	3	XV - XII	Nativa	No citada
	Familia Emberizidae					
24	*Sicalis auriventris* *	Chirihue dorado	5	II - VII	Nativa	No citada
25	*Sicalis olivascens* *	Chirihue verdoso	30	XV-IV	Nativa	No citada
26	*Zonotrichia capensis* *	Chincol	5	XV-XII	Nativa	No citada
	Familia Fringillidae					
27	*Phrygilus atriceps*	Cometocino del norte	--	XV-IV	Nativa	No citada
28	*Phrygilus gayi*	Cometocino de Gay	--	III-VI	Nativa	No citada
29	*Phrygilus unicolor**	Pájaro plomo	1	XV-XII	Nativa	No citada
	CLASE MAMMALIA **Orden Carnivora** **Familia Canidae**					
30	*Pseudalopex culpaeus* *	Culpeo	[4]	XV - XII	Nativa	Inad. Conocida
	Orden Artiodactyla **Familia Camelidae**					
31	*Lama guanicoe* *	Guanaco	6	XV - XII	Nativa	En Peligro
32	*Vicugna vicugna*	Vicuña	--	XV - III	Nativa	En Peligro
	Orden Rodentia **Familia Cricetidae**					
33	*Abrothrix andinus*	Laucha andina	--	XV - VII	Nativa	Caza Permitida
34	*Phyllotis vaccarum*	Lauchón orejudo	--	II - XII	Nativa	No citada
	Familia Ctenomyidae					
35	*Ctenomys* sp. *	Chululo	Colonias Activas	III	Nativa	No citada
	Familia Chinchillidae					
36	*Lagidium viscacia*	Vizcacha	--	XV - X	Nativa	En Peligro
	Orden Lagomorpha **Familia Leporidae**					
37	*Lepus capensis* *	Liebre	1	XV - XII	Introducida	Dañina

[1] La distribución indica las regiones en que cada especie está presente;
[2] El estado de conservación de acuerdo al RCES y al Reglamento de la Ley de Caza (SAG, 2008) en la zona norte.
[3]: * Especies registradas en visita a terreno.
[4]: Observación indirecta a través de fecas

Fuente: Elaboración propia

4.4. Estado de Conservación de las Especies

De las 37 especies de vertebrados nativos del área de estudio, ninguno se encuentra citado en alguna categoría de amenaza por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCES). De las especies observadas en el área de estudio, 7 se encuentran en alguna categoría de amenaza a nivel de la zona norte, de acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza (SAG, 2008); el estado de conservación se describe en el Cuadro N° 4.3 y es el siguiente:

Cuadro 4.3: Estados de Conservación de las Especies Presentes en el Área de Estudio

Clase	Especie	Nombre Común	Conservación
Reptilia	*Liolaemus juanortizi*	Lagartija de Ortiz	En Peligro
	Liolaemus rosenmanni	Lagartija de Rosenmann	Rara
Aves	*Tinamotis pentlandii*	Perdiz de la puna	Vulnerable
	Chloephaga melanoptera	Piuquén	Vulnerable
	Attagis gayi	Perdicita cordillerana	Rara
Mammalia	*Lama guanicoe*	Guanaco	En Peligro
	Pseudalopex culpaeus	Zorro culpeo	Inadecuadamente Conocida

Fuente: Elaboración propia

La probabilidad de encontrar estas especies en el área directa del proyecto, es muy baja y en algunos casos nula, ya que estas especies se desarrollan en sectores no intervenidos que mantienen características de hábitat natural (bofedales y laderas de exposición sur de la Quebrada Estero de la Laguna), que corresponden al área de influencia indirecta del proyecto.

De las especies amenazadas, las lagartijas (*Liolaemus juanortizi y Liolaemus rosenmanni)* fueron observadas en laderas de exposición sur, con matorral alto-andino de *Adesmia echinus* y *Stipa atacamensis*, zonas rocosas y sectores con cuevas de *Ctenomys* sp., las que utilizan como refugio.

Las aves amenazadas se registraron en los bofedales de la sección alta la Quebrada Estero de la Laguna, al igual que un grupo de 5 guanacos (*Lama guanicoe)*. En este mismo sector se identificó, a través de registros indirectos (fecas), el piuquén (*Chloephaga melanoptera*) y zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus)*.

En las laderas alto - andinas de pendientes suaves con *Adesmia echinus* y *Stipa atacamensis,* se identificaron colonias activas de *Ctenomys* sp. En la Figura N° 4.1 se muestra la distribución de las colonias identificadas.

4.6. Áreas de Importancia Local

La inspección realizada en la zona de intervención directa del Proyecto permitió verificar la inexistencia de zonas sensibles localmente. No obstante en las zonas aledañas (AII) se advirtieron dos hábitat de importancia local, la primera corresponde a las vegas y bofedales de la sección alta del Estero de La Laguna y la segunda a la zona correspondiente a las colonias activas de *Ctenomys* sp..

Las vegas y bofedales son formaciones vegetales que se establecen en un ambiente edáfico, caracterizado por una condición hídrica de saturación permanente, presentando una gran diversidad biológica respecto del entorno, un mayor número de especies vegetales, las cuales son propias de estos sistemas. Estos humedales constituyen zonas de forraje y abrevadero de valiosas especies amenazadas en su conservación (p. ej. vicuña, guanaco, aves, entre otros). Estas formaciones constituyen a unidades altamente sensibles a la intervención, pudiendo observarse eventualmente pérdida de recursos naturales como respuesta ante una potencial intervención, por tal motivo, todas aquellas actividades a desarrollarse en las cercanías de las vegas y bofedales ubicados en el fondo de la quebrada Estero de la Laguna, debiesen ser manejadas y controladas para no producir impactos significativos que pudiesen afectar la biodiversidad tanto animal como vegetal del sector.

La otra zona sensible en materia de fauna, se definió a partir de los lugares donde se encontraron hábitat de especies de baja movilidad y residente. La que corresponde a las cuevas de *Ctenomys* sp.

En relación a las zonas a intervenir, por el proyecto se reconoce que éste no generará impactos en el componente fauna. Sin embargo se recomiendan las siguientes acciones:

- La utilización de actuales huellas, senderos o caminos preexistentes y en caso de que se requiera despejar alguna área para la implementación de nuevos caminos o huellas.

- Para la instalación de infraestructura relacionada con el proyecto, se recomienda que la franja a despejar se reduzca al mínimo necesario, para así no alterar áreas vecinas.

- No intervenir las áreas donde se encuentran las colonias activas de *Ctenomys* sp. y vegas adyacentes.

- Se debe prohibir, a los trabajadores la corta de vegetación y la captura, caza o alteración de la fauna presente en el área del proyecto.

RAJO PANCHO

BOTADERO

RAJO VERDE OESTE

RAJO VERDE ESTE

PILA DE LIXIVIACIÓN

Sala Lavado de Camiones

Correa Transportadora

Taller Mecánico

Casa de Fuerza

Sala Eléctrica

Stockpile

Sala Eléctrica
Chancador Primario

Sala Eléctrica
Chancador Secundario

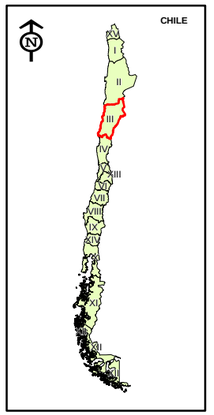
Chancador Secundario

Chancador Terciario

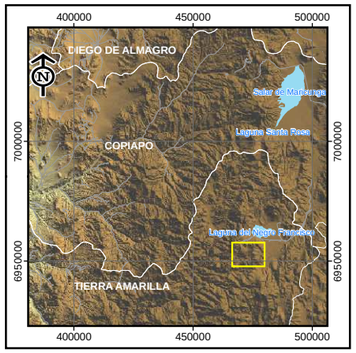
Tolva
Producto Final

Sala Eléctrica
Planta ADR

Piscina de Emergencia



III REGIÓN DE ATACAMA
ÁREA DE ESTUDIO



LEYENDA

Infraestructura Proyectada

Áreas Sensibles

Colonias activas de *Ctenomys* sp.

Vega Bofedal

SIMBOLOGÍA

Hidrología
- Rios
- Quebrada

Curvas de Nivel
- Indice
- Secundaria

Caminos
- Caminos
- Huellas y Senderos

PROYECTO MINERO REFUGIO

FIGURA Nº 4.1
ÁREAS DE IMPORTANCIA LOCAL

ESCALA GRÁFICA
0 100 200 400 600 800 1.000 m.
1:30.000

Proyección cartográfica: PSAD 56 Huso 19 S.

IAL AMBIENTAL

Fecha: Junio 2010.

4.5. Áreas Prioritarias para la Biodiversidad Regional

El Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile (CONAF, 1996) describe 101 lugares de Chile considerados de importancia por su estado de conservación actual y por el interés de los recursos que encierran. Este Libro Rojo describe nueve lugares de la región de Atacama valiosos de conservar, el área de estudio no se encuentra mencionada entre ellos. Además en el estudio sobre los "Sitios prioritarios para conservar la biodiversidad", realizado por CONAMA en el marco de la Estrategia Nacional de Biodiversidad, se establece para la región de Atacama, cinco lugares importantes para la conservación, el área de la Quebrada Estero de la Laguna no se encuentra mencionada ni está cerca de ellos.

5. CONCLUSIONES

El catálogo de los vertebrados presentes en el área de influencia (directa e indirecta) del Proyecto se compone por 37 especies, 34 nativas, una introducida y dos endémicas, de ellas dos son reptiles, 27 son aves (17 del orden paseriformes y 10 no paseriformes) y ocho mamíferos. Sin embargo, solo se registraron 22 especie en terreno. Las aves son el grupo más diverso (15 especies), siguen en diversidad los mamíferos con cinco y los reptiles con dos especies.

Casi todas las especies se distribuyen en varias regiones del país y sólo hay dos especies endémicas de la región de Atacama: *Liolaemus juanortizi* y *Liolaemus rosenmanni*.

De los vertebrados nativos registrados durante esta campaña en el área de estudio, ninguno se encuentra citado por el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCES). De acuerdo al Reglamento de la Ley de Caza; el estado de conservación de las especies registradas es:

- Reptiles: Lagartija de Ortiz (*Liolaemus juanortizi*), está En Peligro y Lagartija de Rosenmann (*Liolaemus rosenmanni*) es Rara;
- Aves: perdiz de la puna (*Tinamotis pentlandii)*, *piuquén, (Chloephaga melanoptera)*, son Vulnerables *y* la perdicita cordillerana (*Attagis gayi)* es Rara.
- Mamíferos: guanaco (*Lama guanicoe)* está En peligro y el zorro culpeo (*Pseudalopex culpaeus*) es Inadecuadamente Conocida.

Las especies amenazadas como las lagartijas (*Liolaemus juanortizi y Liolaemus rosenmanni)* fueron observadas en laderas de exposición sur, con matorral alto-andino de *Adesmia echinus* y *Stipa atacamensis*, zonas rocosas y sectores con cuevas de *Ctenomys* sp., las que utilizan como refugio. Los piuquenes y zorro culpeo se asocian específicamente vegas y bofedales de la sección alta de la Quebrada Estero de la Laguna.

La probabilidad de encontrar las especies antes indicadas en el área directa del proyecto, es muy baja y nula, ya que estas especies se desarrollan en sectores no intervenidos que mantienen características de hábitat natural (bofedales y laderas de exposición sur de la Quebrada Estero de la Laguna), que corresponden al área de influencia indirecta del proyecto zonas no consideradas por el Proyecto de Modificación.

Finalmente, el área del proyecto no se encuentra citada en el Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica de Chile ni entre aquellos destacados por la Estrategia Nacional de Biodiversidad.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ARTIGAS, J. N. 1975. Introducción al estudio por computación de las áreas zoogeográficas de Chile continental basado en la distribución de 903 especies animales terrestres. Gayana, Miscelánea 4:1-25.
- ALEGRÍA, M.A., POZO, V., ROJAS, M. F., ZENTENO, A. 2000. Protección de humedales (Vegas y Bofedales) en el Norte de Chile. Dirección General de Aguas, 15 pp.
- CONAF. 1993. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. A. Glade (Ed.). Corporación Nacional Forestal, Santiago, 65 pp.
- CONAF. 1996. Libro Rojo de los Sitios Prioritarios para la Conservación de la Diversidad Biológica en Chile. M. Muñoz, H. Núñez y J. Yáñez (Eds.). Corporación Nacional Forestal, Santiago, 203pp.
- CONAMA. 1994. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Conceptos y antecedentes básicos. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- CONAMA. 1995. Síntesis del Diagnóstico y Plan de Acción Nacional para la Biodiversidad en Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago.
- CONAMA. 1996. Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental. CONAMA-Tesam, Santiago, 242pp.
- CONAMA. 2003. Estrategia Nacional de Biodiversidad. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 21pp.
- Dinerstein, E., D. M. Olson, D. J. Graham, A. L. Webster, S.A. Primm, M. P. Bookbinder y G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe. Banco Mundial, Washington, D. C., EEUU.
- DONOSO-BARROS, R. 1966. Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago.
- Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, 165 pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON y R. A. PHILIPPI. 1946. Las Aves de Chile. Vol. 1. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.358 pp.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON y R. A. PHILIPPI. 1951. Las Aves de Chile. Vol. 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.442 pp.
- Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Edicions, Barcelona, 420 pp.
- MANN, G. 1960. Regiones biogeográficas de Chile. Investigaciones Zoológicas Chilenas 6:15-49.
- MANN G. 1978. Los pequeños mamíferos de Chile. Gayana, Zoología 40:1-342.
- MARTINEZ, D. y G. GONZALEZ. 2005. Aves de Chile. Nueva guía de campo. Ediciones del Naturalista, 620 pp.
- MILLER, S. y J. ROTTMANN. 1976. Guía para el reconocimiento de Mamíferos chilenos. Serie Expedición a Chile, Editorial G. Mistral, Santiago, 200 pp.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. y J. YAÑEZ. 2009. Mamíferos de Chile. Segunda Edición. CEA Ediciones, Valdivia, 571 pp.
- Muñoz-Pedreros, A., J. Rau y J. Yañez. 2004. Aves Rapaces de Chile. CEA Ediciones, Valdivia.
- Núñez, H. 1992. Geographical data of chilean lizards and snakes in the Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Smithsonian Herpetological Information Service 91: 29 pp.
- NÚÑEZ, H., J. NAVARRO, C. GARÍN, D. PINCHEIRA-DONOSO y V. MERIGGIO. 2003. Phrynosaura manueli y Phrynosaura torresi, nuevas especies de lagartijas para el norte de Chile (Squamata: Sauria). Boletín Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 52:67-88.
- OSGOOD, W. H. 1943. The mammals of Chile. Field Museum of Natural History, Zoological series 30: 1-268.
- PETERS, J. A., y R. DONOSO-BARROS. 1986. Catalogue of the Neotropical Squamata. Smithsonian Institution Press, Washington, 293pp.
- PINCHEIRA-DONOSO, D. y H. NÚÑEZ. 2005. Las especies chilenas de Liolaemus Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae). Taxonomía, sistemática y evolución. Publicación Ocasional Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile) 59:7-486.
- PINE, R. H., S. D. MILLER y M. L. SCHAMBERGER. 1979. Contributions to the mammalogy of Chile. Mammalia, 43:339-376.

- QUINTANILLA, V. 1988. Fitogeografía y cartografía de la vegetación de Chile árido. Contribuciones Científicas y Tecnológicas, Área Geociencias 82:27pp.
- REISE, D. y W. VENEGAS. 1987. Catálogo de registros, localidades y biotopos del trabajo de investigación acerca de los pequeños mamíferos de Chile y Argentina. Gayana, Zoología 51:103-130.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG). 2008. Legislación sobre fauna silvestre. La Ley de Caza y su Reglamento. División de Protección de los Recursos Naturales Renovables, Subdepartamento Vida Silvestre, Santiago, 98 pp.
- STOTZ, D., J. FITZPATRICK, T. PARKER III y D. MOSKOVITS. 1997. Neotropical Birds, ecology and conservation. The University of Chicago Press, Chicago, 478pp.
- TORRES-MURA, J. C. 1994. Fauna terrestre de Chile. En Perfil Ambiental de Chile. Comisión Nacional del Medio Ambiente, Santiago, 596 pp.
- VELOSO, A. y J. NAVARRO. 1988. Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino 6: 481-539.

APÉNDICE Nº 1
FOTOGRÁFICO

Fotografía N° 1.- Vista General del Área de Estudio.

Fotografía N° 2.- Hábitat de *Ctenomys* sp.

Fotografía N° 3.- Bofedal de la Sección Alta de la Quebrada Estero de La Laguna.

Fotografía N° 4.- Vega de la Sección Alta de la Quebrada Estero de La Laguna.

Fotografía N° 5.- Ejemplar adulto de *Liolaemus juanortizi*, especie En Peligro (SAG 2008).

Fotografía N° 6.- Ejemplar juvenil de *Liolaemus rosenmanni*, especie Rara (SAG 2008).

Fotografía N° 7.- Ejemplar adulto de *Anas flavirostris oxyptera*.

Fotografía N° 8.- Ejemplar adulto de *Lama guanicoe*, especie En Peligro (SAG 2008)

ANEXO N° 4

CARACTERIZACIÓN FLORA Y VEGETACIÓN

CARACTERIZACIÓN FLORA Y VEGETACIÓN

Modificación Proyecto Minero Refugio
Racionalización de la Operación Mina – Planta

1. ANTECEDENTES

El presente documento corresponde al informe final del estudio de línea base de flora y vegetación asociada al área donde se concretarán las modificaciones en infraestructura del Proyecto Minero Refugio. En este reporte se detalla la metodología utilizada y se presentan los resultados referentes a la caracterización de flora y vegetación, en función de las formaciones de vegetación existentes en el área de estudio, antecedentes que se entregan finalmente en la Carta de Ocupación de Tierras de las zona evaluada.

En un contexto general se puede indicar que la Región de Atacama se inserta en la gran provincia biogeográfica del desierto, condición que se extiende por el borde occidental de la Cordillera de los Andes, desde el norte de Perú hasta aproximadamente los 30º sur. El área de estudio se ubica por sobre los 3.500 m.s.n.m., desarrollándose en la provincia de la puna con influencias hídricas del lado oriental de la Cordillera de los Andes, destacando las precipitaciones en verano ("invierno altiplánico") y características climáticas que oscilan entre un Desierto frío de montaña (Bwkg) y Tundra por efecto de la altura (ET) de acuerdo a la clasificación de Köppen.

2. OBJETIVOS

- **Objetivo general**

Obtener el nivel de información adecuado, respecto de los sistemas de vegetación que en la actualidad se desarrollan en el área de estudio, que permita establecer las áreas o especies en riesgo local y asociarlas a posibles impactos ambientales.

- **Objetivo específico**

a) Identificar, delimitar y caracterizar las formaciones vegetales que se desarrollan en la actualidad en los sitios de emplazamientos de las actividades del proyecto.

b) Caracterizar la flora vascular del área de estudio en términos de su diversidad, nivel de endemismo y estados de conservación.

3. METODOLOGÍA

Se realizó una evaluación de terreno en el área de estudio, el día 14 de abril del año 2010, en la cual se visitó las áreas de los Rajos Pancho y Verde, Botaderos respectivos. En cada una estas zonas se caracterizaron la vegetación y flora utilizando los métodos a detallar.

3.1 Vegetación

La vegetación fue evaluada definiendo unidades homogéneas de vegetación para el área en estudio en función de las características estructurales y las especies dominantes presentes en ellas de acuerdo con la metodología de la "Carta de Ocupación de Tierras - COT", desarrollada por la escuela fitoecológica Louis Emberger (CEPE/CNRS[1]), Montpellier, Francia, y adaptada para las condiciones ecológicas de Chile por Etienne y Contreras (1981) y Etienne y Prado (1982). Bajo esta metodología se evaluó la vegetación tanto en su estructura horizontal, es decir, el porcentaje de cubrimiento de cada uno de los estratos vegetacionales: LA (Leñoso alto), LB (Leñoso bajo), H (Herbáceo) y S (Suculento) y las especies dominantes de cada estrato; como en su estructura vertical, es decir, las alturas medias de los doseles de cada uno de los estratos. De esta manera fue posible caracterizar de manera fiel el estado actual de la vegetación del área de estudio al momento de su evaluación en terreno.

La definición espacial de unidades homogéneas de vegetación, se realizó sobre la base de características de textura y color, digitalizando directamente en pantalla sobre mosaicos de capturas de imágenes satelitales en color verdadero de alta resolución Quick bird ID, facilitadas por la contraparte técnica, operación que fue realizada mediante el programa de Sistema de información Geográfica (SIG), Arc GIS 9.2.

La descripción de los tipos biológicos, su recubrimiento y codificación de las especies dominantes en terreno se realizó en base a la siguiente pauta:

> **Códigos cubrimiento para Tipos Biológicos - Cubrimiento**: las unidades cartográficas se describieron según los siguientes rangos de cubrimiento establecidos para cada tipología.

Cuadro 3.1: Tipos Biológicos y Grado de Cubrimiento según Metodología COT

Simbolo	Tipo Biológico	Indice de Cubrimiento (n)	Cubrimiento (%)	Densidad
		1	1 - 5%	Muy escasa
LA_n	Leñoso alto, con cubrimiento n	2	5 – 10%	Escasa
LB_n	Leñoso bajo, con cubrimiento n	3	10 - 25%	Muy Clara
H_n	Herbaceo, con cubrimiento n	4	25 - 50%	Clara
S_n	Suculento, con cubrimiento n	5	50 - 75%	Poco Densa
		6	75 - 90%	Densa
		7	90 - 100%	Muy Densa

[1] Centre d'Etudes Phytosociologiques et Ecologiques Louis Emberger/Centre National de la Recherche Scientifique., FRANCE

Códigos Altura para Tipos Biológicos - Altura: las unidades cartográficas se describieron según los siguientes rangos de altura establecidos para cada tipología.

Cuadro 3.2: Códigos de Altura para Tipos Biológicos según Metodología COT

Leñoso Alto (LA)			Leñoso Bajo (LB)		
Simbolo	**Altura**	**Estrata**	**Simbolo**	**Altura**	**Estrata**
LA	< 2m	Extremadamente Baja	LB	< 5 cm	Extremadamente Baja
LA	2 – 4 m	Muy Baja	LB	5 – 25 cm	Muy Baja
LA	4 – 8 m	Baja	LB	25 – 50 cm	Baja
LA	8 – 16 m	Media	LB	50 – 100 cm	Media
LA	16 – 32 m	Alta	LB	100 – 200 cm	Alta
LA	> 32 m	Muy Alta	LB	> 200 cm	Muy Alta

Herbáceo (H)			Suculento (S)		
Simbolo	**Altura**	**Estrata**	**Simbolo**	**Altura**	**Estrata**
H	< 5 cm	Extremadamente Baja	S	< 5 cm	Extremadamente Baja
H	5 – 25 cm	Muy Baja	S	5 – 25 cm	Muy Baja
H	25 – 50 cm	Baja	S	25 – 50 cm	Baja
H	50 – 100 cm	Media	S	50 – 100 cm	Media
H	100 – 200 cm	Alta	S	100 – 200 cm	Alta
H	> 200 cm	Muy Alta	S	> 200 cm	Muy Alta

Códigos de Especies Dominantes: las especies dominantes de cada formación vegetacional se codificaron según lo señalado en el Cuadro 3.3:

Cuadro 3.3: Códigos de Especies Dominantes según Metodología COT

TIPO BIOLÓGICO	CÓDIGO		EJEMPLO	
	GÉNERO	ESPECIE	ESPECIE	CÓDIGO
Herbáceo	minúscula	minúscula	*Stipa frigida*	Sf
Leñoso bajo	mayúscula	minúscula	*Adesmia aegiceras*	Aa
Leñoso alto	mayúscula	mayúscula	----------	-----
Suculento	minúscula	mayúscula	----------	-----

3.2 Flora

Ésta se evaluó en parcelas de 10 m de radio (aprox. 314 m^2), ubicadas en función de abarcar la mayor diversidad de complejos vegetacionales observados en área de estudio. Cabe señalar que para el presente estudio, se debe entender por flora al conjunto de entidades vegetales vasculares o plantas superiores, pertenecientes a las siguientes divisiones taxonómicas:

- *Polypodiophyta*: helechos.
- *Pinophyta:* coníferas.
- *Magnoliophyta*: plantas con flor.

Para establecer el estado de conservación de la flora local, se emplearon en primera instancia los Decretos Supremos de clasificación de especies según los resultados de los procesos finalizados de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (MINSEGPRES, 2007; MINSEGPRES, 2008a; MINSEGPRES, 2008b; MINSEGPRES, 2009), luego los listados de carácter nacional actualmente disponibles (Baeza *et al.,* 1998; Belmonte *et al.*, 1998; Ravenna *et al.*, 1998; Benoit, 1989) y finalmente de manera complementaria a la propuesta regional de categorías de conservación (Squeo *et al.*, 2008).

La nomenclatura taxonómica utilizada para la denominación de las especies registradas sigue principalmente al "Catalogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur" (Zuloaga *et al.*, 2008), disponible como base de datos en la página web del Instituto de Botánica Darwinion de Argentina (www.darwin.edu.ar).

4. RESULTADOS

4.1. Antecedentes biogeográficos del área de estudio

Los sistemas vegetales del área de estudio, según Cabrera y Willink (1973), se insertan a nivel continental, en el Reino Neotropical, Dominio Andino Patagónico, Provincia Altoandina. El clima es frío todo el año y las principales precipitaciones tienen forma de nieve o granizo; la baja temperatura media está compensada durante todos los días claros por la intensa radiación solar.

La vegetación es pobre o poco diversa y en ella predominan las gramíneas criófilas y dicotiledóneas rastreras en cojín. Las hierbas más tiernas crecen al abrigo de las rocas o bajo las matas de los pastos donde quedan protegidas del viento y los herbívoros (Cabrera y Willink, 1973).

La vegetación dominante es la estepa arbustiva formadas por ejemplares de 40 a 100 cm de altura, entre las cuales el suelo está desnudo la mayor parte del año. Durante el verano, aparecen numerosas especies anuales o que tienen órganos subterráneos perennes que nunca llegan a cubrir totalmente el suelo.

A nivel nacional, el área de estudio se incluye en la región de las estepas altoandinas, sub región del altiplano y puna (Gajardo, 1994); aún cuando la porción sur del área de estudio podría corresponder a la subregión de los andes mediterráneos, esto corresponde sólo a una imprecisión de escala de representación. A nivel de formaciones de vegetación, el área de estudio se inserta dentro de la estepa desértica de los salares andinos y al desierto alto - andino del Ojos del Salado. Por cercanía también se podría incluir, en la porción sur, a la formación de la estepa altoandina de la cordillera de doña Ana, sin embargo, a pesar de algunas similitudes florísticas, la fisiografía y el régimen pluviométrico es más compatible con la formación del desierto altoandino del Ojos del Salado.

4.2. Flora

Se registró un total de 24 especies en el área de estudio, las que se detallan en la Cuadro 4.1. El listado taxonómico y la distribución de la flora por formación de vegetación se encuentran en los Apéndices Nº1 y Nº 2 respectivamente:

Cuadro 4.1: Flora Registrada en el Área de Estudio

Taxa	Nombre Común	Origen	Tipo Biológico
Adesmia aegiceras Phil.	Cuerno	AU	Ar
Adesmia echinus C. Presl	Cuerno	AU	Ar
Azorella cryptantha (Clos) Reiche	Llaretilla	AU	Hp
Calceolaria pinifolia Cav.	Capachito	AU	Ar
Carex maritima Gunnerus	Pasto vega	AU	Hp
Cristaria andicola Gay	Malvilla	AU	Hp
Deyeuxia eminens J. Presl var. *fulva* (Griseb.) Rúgolo	Wailla	AU	Hp

Taxa	Nombre Común	Origen	Tipo Biológico
Deyeuxia velutina Nees & Meyen var. *velutina*	Pasto vicuña	AU	Hp
Doniophyton weddellii Katinas & Stuessy	----------	AU	Ha
Halerpestes exilis (Phil.) Tamura	----------	AU	Ha
Hordeum pubiflorum Hook. f. ssp. *halophilum* (Griseb.) Baden & Bothmer	Cola de ratón	AU	Hp
Menonvillea cuneata (Gillies & Hook.) Rollins	----------	AU	Hp
Myriophyllum quitense Kunth	----------	AU	Hap
Nastanthus caespitosus (Phil.) Reiche	Repollo de cordillera	AU	Hp
Nicotiana sp.	----------	AU	Ha
Oreopolus macranthus (Phil.) Ricardi	----------	AU	Hp
Oxychloë andina Phil.	pak'o; pak'o macho	AU	Hp
Perezia purpurata Wedd.	Marancel	AU	Hp
Puccinellia frigida (Phil.) I.M. Johnst.	----------	AU	Hp
Schizopetalon rupestre (Barnéoud) Reiche	----------	AU	Ha
Senecio oreophyton Remy	Chachacoma	AU	Ar
Senecio sundtii Phil.	----------	AU	SAr
Stipa frigida Phil.	Paja amarilla	AU	Hp
Stuckenia filiformis (Pers.) Boehm. ssp. *alpina* (Blytt) R.R. Haynes, Les & M. Král	Hierba del pato	AU	Hap

Observación: Ar: Arbustiva; Hp: Hierba perenne; Ha: Hierba anual; Hap: Hierba anual perenne SAr: Suculenta arbustiva

Fuente: Elaboración propia

En relación al origen geográfico de la flora detectada en el área, resulta destacable la ausencia de especies introducidas o alóctonas, siendo la totalidad de las especies presentes del tipo autóctonas no endémicas de Chile, lo cual implica que el área presenta un alto grado de naturalidad, en gran medida debido a la rigurosidad ambiental que no permite que se establezcan especies con comportamiento de malezas, aún cuando existen alteraciones ambientales.

En relación a los estados de conservación, tanto a nivel nacional como regional, ninguna de las especies señaladas se encuentra actualmente bajo alguna categoría de amenaza, sin embargo, todas han sido clasificadas como Fuera de Peligro (FP) a nivel regional (Squeo *et al.,* 2008), no obstante, para el contexto regional, esta codificación está referida como equivalente a las categorías de UICN (2001) “Casi amenazado” y “Preocupación menor”, las cuales no tienen traducción dentro de la legislación Chilena.

La totalidad de las especies fueron registradas en la vertiente oriental de la Quebrada del Estero de La Laguna, específicamente en el talud del botadero existente y áreas aledañas a los rajos Pancho y Verde, estas últimas zonas sin desarrollo vegetal, encontrándose solo algunos individuos aislados de *Stipa frigida* en el primero de éstos.

4.1 Vegetación

En términos generales el área de estudio se inserta dentro de una matriz árida fría con restricciones ambientales como temperatura, viento y radiación extremos que limitan por un lado el desarrollo de niveles densos de cubrimientos de vegetación zonal, y por otro la presencia de comunidades arbustivas altas o arbóreas.

De la misma manera que para flora, las formaciones de vegetación descritas en terreno se desarrollan exclusivamente en los fondos de valle o ambientes protegidos de viento y radiación, ya que las otras dos áreas corresponden zonas sin desarrollo de vegetación. De esta manera, se pueden observar las formaciones de vegetación que se describen a continuación (Apéndice Nº 3: Carta de Ocupación de Tierras):

a) Vegetación zonal:

- **Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras* con *Stipa frigida.*** Esta formación corresponde a los cuadros de mayor desarrollo de vegetación zonal del área. Se caracteriza por presentar en el estrato superior al arbusto (leñoso bajo) *Adesmia aegiceras*, el que ocasionalmente se encuentra acompañado por *Adesmia echinus*. Los rangos de estratificación vertical oscilan entre 25 a 40 cm de altura con cubrimientos que varían entre un 10 y un 25 % de la superficie ocupada, raramente más. El estrato inferior (herbáceo) se encuentra dominado por *Stipa frigida* como dominante, con niveles de cubrimiento que varían entre un 25 a 40 % de la superficie, ocasionalmente alcanzando un 50 % de cubrimiento. En situaciones de sustrato más rocoso (azonal) toma importancia el arbusto *Calceolaria pinifolia*, principalmente en los afloramientos rocosos, en donde también es frecuente la hierba perenne *Perezia purpurata*.

  Esta formación presenta un bajo desarrollo en el área de estudio, ubicándose en las laderas medias y altas, en pequeñas franjas arenosas de exposición sur, mostrando comunidades discretas de baja superficie.

- **Matorral muy escaso a escaso *Adesmia aegiceras***. Esta formación corresponde a la formación de mayor extensión del área, con excepción de algunas porciones de suelo desnudo. Presenta un desarrollo escaso (5 a 10 %) de vegetación, representado por un matorral muy bajo de *Adesmia aegiceras*, la que ocasionalmente se ve acompañada de *A. echinus*. El estrato herbáceo puede o no estar representado por *Stipa frigida* con cubrimientos que generalmente no superan el 5 %. No obstante, su escaso desarrollo vegetacional se compensa por una mayor riqueza florística, ya que en las zonas que no se encuentran cubiertas por los arbustos mencionados, por razones estacionales, se encuentran cubiertas por varias especies anuales o perennes hemicriptófitas, como *Doniophyton weddellii* y *Cristaria andicola* respectivamente.

Fotografía 4.1.
Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras* con *Stipa frigida*

Fotografía 4.2.
Matorral muy escaso a escaso *Adesmia aegiceras*.

b) Vegetación azonal hídrica:

- **Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia spp***.. Esta vegetación se desarrolla en sectores que presentan una mayor concentración de sales en su superficie, con niveles freáticos que van desde medios a altos. Las especies en general son del tipo cespitosas con un desarrollo de follaje alto. Se advirtió un pequeño sistema de esta formación asociado a la porción sur del área de estudio en el lado norte de un camino secundario que se introduce en dirección E.

  Este sistema presenta dominancia de las especies *Deyeuxia eminens* var*. fulva* y/o *Deyeuxia velutina* var*. velutina,* ambas llegando a tener hasta un 50% del cubrimiento de la formación, acompañados por un estrato herbáceo extremadamente bajo de *Carex maritima* y *Puccinellia frigida,* con cubrimientos que no superan el 10 %.

- **Bofedal no salino de *Oxychloe andina***. Esta formación se encuentra en niveles de humedad permanente en el suelo desde capacidad de campo a sobresaturados y que espacialmente se ubican en torno a los cursos de agua corrientes o lagunas con renovación de agua. El tipo de crecimiento de la especie dominante es del tipo pulvinado en forma semiglobosa, la cual genera cuerpos compactos y para el caso de *O. andina*, espinosos (de ápice foliar mucronado punzante). Además, es posible encontrar especies que crecen formando un césped corto. El bofedal evaluado presenta niveles de cubrimiento de un 80 a un 90 % de *Oxychloë andina*, y un crecimiento vertical hasta los 20 cm aproximadamente. Esta matriz compacta se observa acompañada por pajonales hídricos de baja altura (25 cm) de *Deyeuxia velutina* var*. velutina* y/o *Deyeuxia eminens* var*. fulva,* las cuales llegan a tener hasta un 10 % del cubrimiento de la formación, ubicándose preferentemente en las hendiduras generadas entre los cojines hídricos. En pequeños cuerpos de agua ubicados dentro de la matriz de *O. andina* se desarrollan comunidades de

macrófitas como *Myriophyllum quitense*, *Halerpestes exilis* y *Stuckenia filiformis* ssp. *alpina*.

Fotografía 4.3.
Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia spp.*

Fotografía 4.3.
Bofedal no salino de *Oxychloe andina*

c) Zonas sin desarrollo:

Esta unidad corresponde a la matriz del área de estudio, es decir a las zonas que debido a las condiciones altitudinales, exposición y disposición de recurso hídrico no presenta cobertura vegetacional significativa o cartografiables. En esta categoría también se incluyen las áreas intervenidas antrópicamente, denotada como Zona Industrial. En esta última clasificación se inserta el área de intervención directa del proyecto correspondiente a un área totalmente alterada producto de las actividades extractivas (rajos, botadero y pila de lixiviación), es decir las obras de modificación se emplaza sobre suelo desnudo o distinguido como zona industrial.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En general, los cuadros de vegetación presentan bajos niveles de alteración, situación que se refleja por la ausencia de especies vegetales introducidas o alóctonas, y por la ausencia de ganado doméstico. No obstante, en términos generales, en la porción de cuenca evaluada se evidencia una significativa presencia de caminos y unidades productivas como rajos y botaderos, entre otros que califica el área como sin desarrollo vegetacional.

Si bien, no se registraron especies con problemas de conservación, la presencia de comunidades azonales hídricas advierte mucha relevancia en el contexto ecosistémico, ya que entre otros atributos, son los principales productores primarios e indicadores de un adecuado balance hídrico del sistema. El emplazamiento de las unidades proyectadas no afectaría esta unidad de mayor relevancia, sin embargo debiesen considerarse medidas preventivas para su no afección, traduciéndose en la exclusión de cualquier actividad sobre la unidad de bofedal, y generar una zona de buffer y contención del material que se vaya a disponer en el botadero.

Finalmente, se concluye que la vegetación y flora en el área de directa intervención es nula, ya que corresponde a un área totalmente alterada producto de las actividades extractivas. Las áreas donde existe mayor cobertura de vegetación rodean actualmente el área de faena y no serán intervenidas por el proyecto; dado estos antecedentes se concluye que el impacto sobre el componente es nulo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baeza, M., E. Barrera, J. Flores, C. Ramírez & R. Rodríguez. 1998. Categorías de Conservación de Pteridophyta nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 23 - 46.
- Belmonte, E., L. Faúndez, J. Flores, A. Hoffmann, M. Muñoz & S. Teiller. 1998. Categorías de Conservación de Cactáceas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 69 - 89.
- Benoit, I (Ed.). 1989. Libro Rojo de la Flora Terrestre de Chile (Primera Parte). Corporación Nacional Forestal, Ministerio de Agricultura. Stgo. 151 p.
- Cabrera, A., & A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía N°13, Serie Biología, O.E.A. 120 p.
- Etienne, M y D. Contreras. 1981. Cartografía de la vegetación y sus aplicaciones en Chile. Bol. Téc. 46. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, Univ. Chile 27 p. 10 cartas
- Etienne, M. y C. Prado. 1982. Descripción de la vegetación mediante la Carta de Ocupación de Tierras. Publicaciones Misceláneas 9. Fac. Cs. Agrarias y Forestales, U. de Chile.
- Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Edit. Universitaria, Santiago. 166 p.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES). 2007. Decreto supremo 151/2007. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el sábado 24 de marzo de 2007.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES). 2008a. Decreto Supremo 50/2008. Aprueba y oficializa nómina para el segundo proceso de clasificación de especies según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el lunes 30 de junio de 2008.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES). 2008b. Decreto Supremo 51/2008. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el lunes 30 de junio de 2008.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES). 2009. Decreto Supremo 23/2009. Aprueba y oficializa nómina para el cuarto proceso de clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario oficial de la república de Chile. Publicado el jueves 7 de mayo de 2009.
- Ravenna, P., S. Teiller, J. Macaya, R. Rodríguez & O. Zöllner. 1998. Categorías de Conservación de las plantas bulbosas nativas de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 47: 47 - 68.
- Squeo, F., G. Arancio & J. Gutiérrez (Eds.). 2008. Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. Ediciones Universidad de La Sarena, La Serena, Chile. 466 pp.
- UICN. 2001. Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de supervivencia de especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Zuloaga, F., O. Morrone & M. Belgrano (eds.). 2008. Catalogo de las plantas vasculares del Cono Sur. Monographs in Systematic Botany from the MissouriBotanical Garden.

APÉNDICE Nº 1

Catálogo Taxonómico de la Flora Registrada en el Área de Estudio

DIVISIÓN	CLASE	FAMILIA	TAXA
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Cyperaceae*	*Carex maritima* Gunnerus
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Juncaceae*	*Oxychloë andina* Phil.
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Poaceae*	*Deyeuxia eminens* J. Presl var. *fulva* (Griseb.) Rúgolo
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Poaceae*	*Deyeuxia velutina* Nees & Meyen var. *velutina*
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Poaceae*	*Hordeum pubiflorum* Hook. f. ssp. *halophilum* (Griseb.) Baden & Bothmer
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Poaceae*	*Puccinellia frigida* (Phil.) I.M. Johnst.
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Poaceae*	*Stipa frigida* Phil.
Magnoliophyta	*Liliopsida*	*Potamogetonaceae*	*Stuckenia filiformis* (Pers.) Boehm. ssp. *alpina* (Blytt) R.R. Haynes, Les & M. Král
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Apiaceae*	*Azorella cryptantha* (Clos) Reiche
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Asteraceae*	*Doniophyton weddellii* Katinas & Stuessy
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Asteraceae*	*Perezia purpurata* Wedd.
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Asteraceae*	*Senecio oreophyton* Remy
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Asteraceae*	*Senecio sundtii* Phil.
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Brassicaceae*	*Menonvillea cuneata* (Gillies & Hook.) Rollins
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Brassicaceae*	*Schizopetalon rupestre* (Barnéoud) Reiche
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Calyceraceae*	*Nastanthus caespitosus* (Phil.) Reiche
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Fabaceae*	*Adesmia aegiceras* Phil.
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Fabaceae*	*Adesmia echinus* C. Presl
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Haloragaceae*	*Myriophyllum quitense* Kunth
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Malvaceae*	*Cristaria andicola* Gay
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Ranunculaceae*	*Halerpestes exilis* (Phil.) Tamura
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Rubiaceae*	*Oreopolus macranthus* (Phil.) Ricardi
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Scrophulariaceae*	*Calceolaria pinifolia* Cav.
Magnoliophyta	*Magnoliopsida*	*Solanaceae*	*Nicotiana sp.*

APÉNDICE Nº 2

Distribución de la Flora Registrada en el Área de Estudio según Formación de Vegetación

TAXA / FORMACIÓN DE VEGETACIÓN	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras* con *Stipa frigida*	Matorral muy escaso a escaso *Adesmia aegiceras*	Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia spp.*	Bofedal no salino de *Oxychloë andina*
Adesmia aegiceras Phil.	x	x		
Adesmia echinus C. Presl	x	x		
Azorella cryptantha (Clos) Reiche		x		
Calceolaria pinifolia Cav.	x			
Carex maritima Gunnerus			x	x
Cristaria andicola Gay	x	x		
Deyeuxia eminens J. Presl var. *fulva* (Griseb.) Rúgolo			x	x
Deyeuxia velutina Nees & Meyen var. *velutina*			x	x
Doniophyton weddellii Katinas & Stuessy		x		
Halerpestes exilis (Phil.) Tamura				x
Hordeum pubiflorum Hook. f. ssp. *halophilum* (Griseb.) Baden & Bothmer				x
Menonvillea cuneata (Gillies & Hook.) Rollins		x		
Myriophyllum quitense Kunth				x
Nastanthus caespitosus (Phil.) Reiche		x		
Nicotiana sp.		x		
Oreopolus macranthus (Phil.) Ricardi		x		
Oxychloë andina Phil.			x	x
Perezia purpurata Wedd.	x			
Puccinellia frigida (Phil.) I.M. Johnst.			x	x
Schizopetalon rupestre (Barnéoud) Reiche		x		
Senecio oreophyton Remy		x		
Senecio sundtii Phil.		x		
Stipa frigida Phil.	x	x		
Stuckenia filiformis (Pers.) Boehm. ssp. *alpina* (Blytt) R.R. Haynes, Les & M. Král				x

APÉNDICE Nº 3

Especies Dominantes

Leñosas Bajas	
Aa	*Adesmia aegiceras* Phil.
Cp	*Calceolaria pinifolia* Cav.
Herbácea	
cm	*Carex marítima* Gunnerus
de	*Deyeuxia eminens* J. Presl
dv	*Deyeuxia velutina* Nees &Meyen
oa	*Oxychloë andina* Phil.
pf	*Puccinellia frígida* (Phil.) I.M. Jhonst.
sf	*Stipa frígida* Phil.

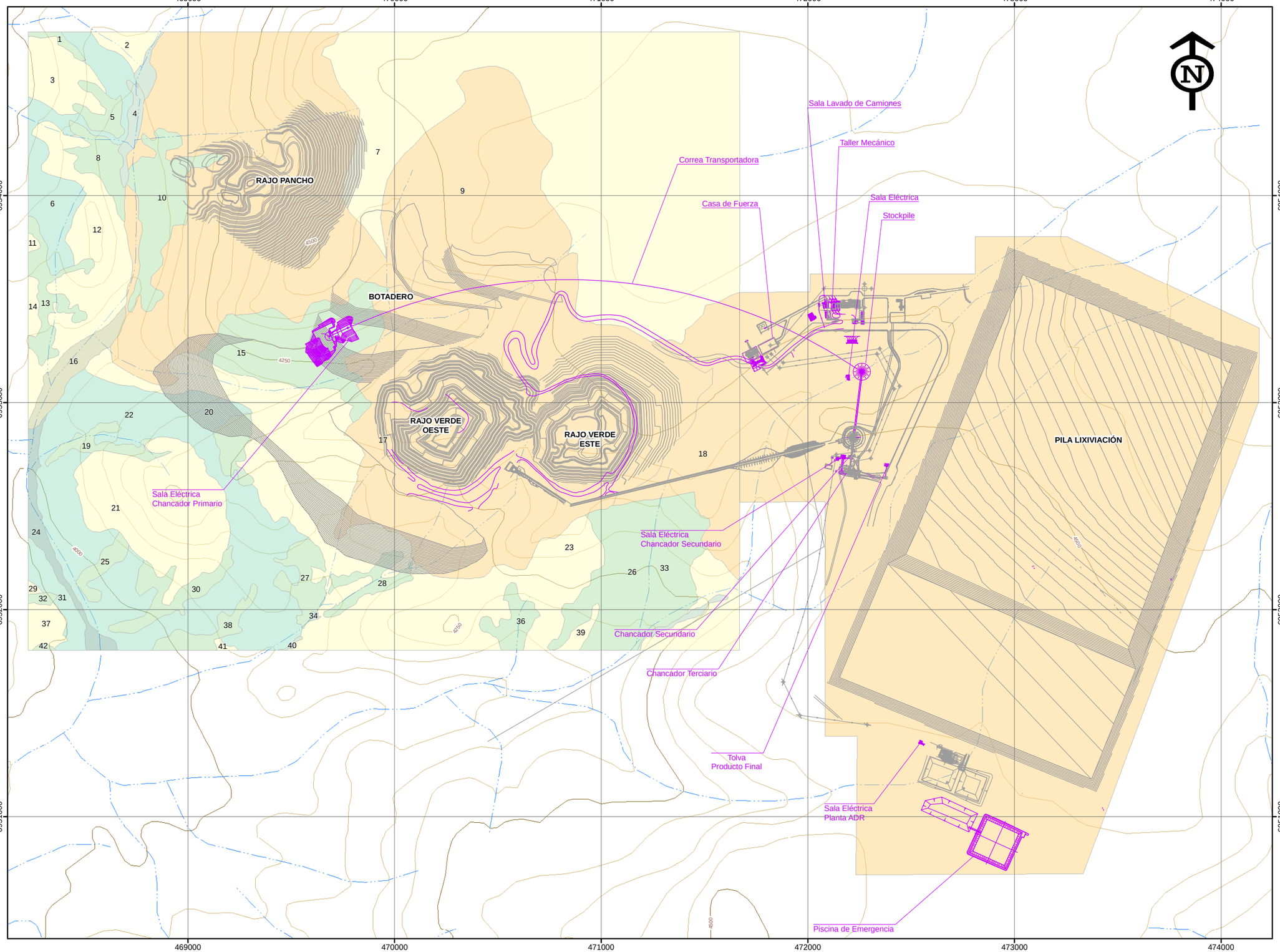
Fuente: Elaboración propia

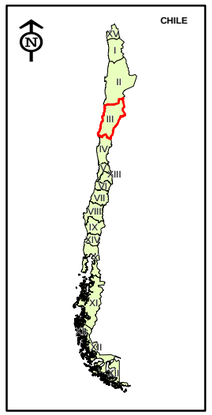
Carta Ocupación de Tierras Proyecto Mineo Refugio

Unidad	Código	Especies Dominantes	Formación Vegetacional
1	LB3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
2	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
3	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
4	H4 / H6	dv-de/oa	Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia* spp.
5	LB3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
6	LB2	Aa	Matorral muy escaso a escaso *Adesmia aegiceras*
7	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
8	LB2 / H2	Aa-Cp/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
9	-	Sin Vegetación	Zona industrial
10	LB2 / H2	Aa-Cp/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
11	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
12	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
13	LB3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
14	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
15	LB2 / H1	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
16	H2 / H8	dv-de/oa	Bofedal no salino de *Oxychloë andina*
17	-	Sin Vegetación	Zona industrial
18	-	Sin Vegetación	Zona industrial
19	LB3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*

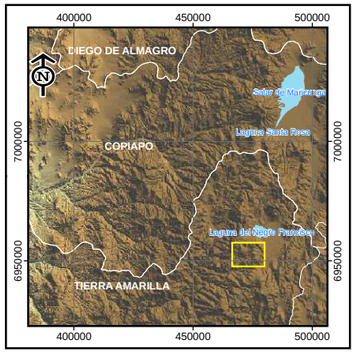
Unidad	Código	Especies Dominantes	Formación Vegetacional
20	LB3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
21	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
22	LB2	Aa	Matorral muy escaso a escaso *Adesmia aegiceras*
23	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
24	H4 / H6	dv-de/oa	Pajonal / Bofedal
25	H3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
26	LB3 / H3	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
27	LB3 / H3	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
28	LB3 / H3	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
29	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
30	LB2 / H1	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
31	LB2	Aa	Matorral muy escaso a escaso *Adesmia aegiceras*
32	LB3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
33	-	Sin Vegetación	Suelo Desnudo
34	H5 / H2	de-dv/cm-pf	Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia* spp.
35	H4 / H6	dv-de/oa	Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia* spp.
36	LB3 / H3	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
37	-	Sin Vegetación	Suelo Desnudo
38	LB2 / H1	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*
39	-	Sin Vegetación	Suelo Desnudo
40	H5 / H2	dv/cm-pf	Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia* spp.
41	-	Sin Vegetación	Suelo desnudo
42	LB3 / H4	Aa/sf	Estepa arbustiva poco densa de *Adesmia aegiceras - Stipa frigida*

Fuente: Elaboración propia





III REGIÓN DE ATACAMA
ÁREA DE ESTUDIO



LEYENDA

Formaciones Vegetacionales

- Suelo Desnudo
- Zona Industrial
- Bofedal no salino de *Oxychloë andina*
- Matorral muy escaso a escaso *Adesmia aegiceras*
- Pajonal Bofedal
- Pajonal hídrico salino de *Deyeuxia* spp.
- Estepa arbustiva poco densa de Adesmia aegiceras con *Stipa frigida.*

SIMBOLOGÍA

Curvas de Nivel
- Indice
- Secundaria

Hidrología
- Ríos
- Quebradas

Caminos
- Caminos
- Huellas y Senderos

PROYECTO MINERO REFUGIO

CARTA DE OCUPACIÓN DE TIERRAS

ESCALA GRÁFICA

0 100 200 400 600 800 m

1:18.000

Proyección cartográfica: PSAD 56 Huso 19 S.

IAL AMBIENTAL

Fecha: Junio 2010.

ANEXO N° 5

Planos

469000 470000 471000 472000 473000 474000

6954000 6953000 6952000 6951000

RAJO PANCHO
BOTADERO
RAJO VERDE OESTE
RAJO VERDE ESTE
PILA LIXIVIACIÓN

Sala Lavado de Camiones
Taller Mecánico
Edificio de Mantenimiento
Sala Eléctrica
Stockpile
Edificio Administrativo
Casa de Fuerza
Estanque de Combustible
Subestación Eléctrica
Correa Transportadora
Chancador Primario
Sala Eléctrica
Chancador Primario
Chancador Primario
Correa Transportadora
Sala Eléctrica
Chancador Secundario
Stockpile
Chancador Secundario
Tolva
Producto Final
Tolva
Producto Final
Chancador Terciario
Chancador Terciario
LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA
Pila Actual
Sala Eléctrica
Planta ADR
Planta SART
Planta ADR
Laboratorio
Piscina de Acumulación
Piscina de Emergencia

CHILE

III REGIÓN DE ATACAMA
ÁREA DE ESTUDIO

400000 450000 500000

7000000 6950000

DIEGO DE ALMAGRO
COPIAPO
TIERRA AMARILLA
Salar de Maricunga
Laguna Santa Rosa
Laguna del Negro Francisco

LEYENDA

- Infraestructura Existente
- Infraestructura Proyectada

SIMBOLOGÍA

Curvas de Nivel
- Indice
- Secundaria

Hidrografía
- Ríos
- Quebradas

Caminos
- Caminos
- Huellas y Senderos

PROYECTO MINERO REFUGIO

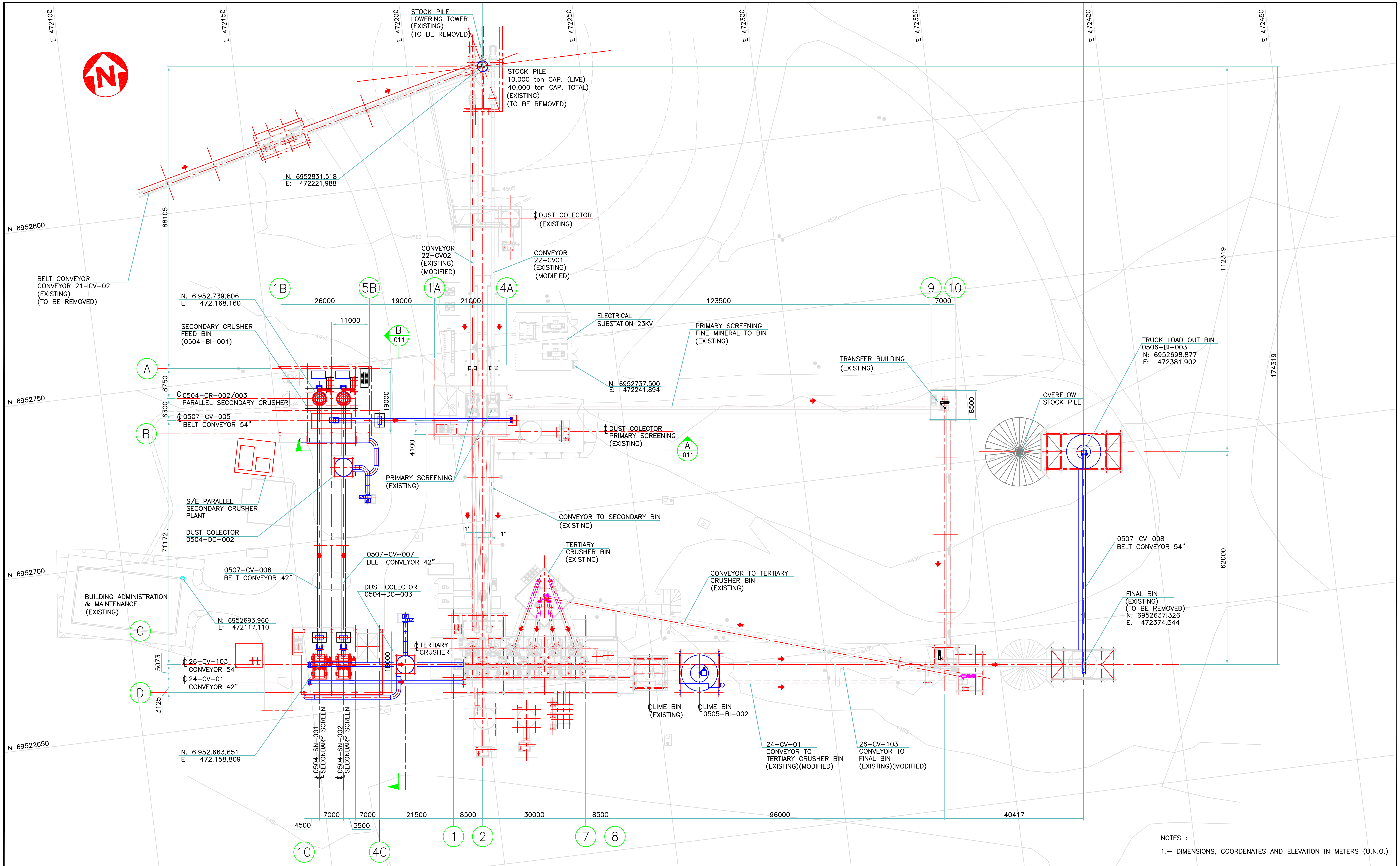
UBICACIÓN GENERAL

ESCALA GRÁFICA
0 100 200 400 600 800 m
1:18.000

Proyección cartográfica: PSAD 56 Huso 19 S.

IAL AMBIENTAL

Fecha: Junio 2010.



NOTES :

1.- DIMENSIONS, COORDENATES AND ELEVATION IN METERS (U.N.O.)

REV.	REVISION / ISSUE DESCRIPTION	DATE	DRAWN	DESIGN	CHECK	LEAD DISC.	PROJ. ENG.	PROJ. MGR.
1	ISSUED FOR D.I.A.	19/04/10	O.B.	N.V.	J.C.	L.H.	M.B.	T.M.
0	ISSUED FOR CLOSE FS STUDY	06/04/10	C.S.	N.V.	V.G.	L.H.	M.B.	T.M.
B	ISSUED FOR CLIENT APROVAL	18/02/10	N.V.	P.B.	O.L.	L.H.	M.B.	T.M.
A	ISSUED FOR INFORMATION	06/11/09	J.C.	P.B.	P.S.	L.H.	M.B.	T.M.

N°	DRAWING N°	REFERENCE DRAWINGS
	SK-A1-2175F-0501-50-009	GENERAL FOR PROCESS FACILITIES OPTION 26.0 MTPY - PLOT PLAN
	00-4-102	CHANCADO Y HARNERO DE FINES - PLAN DE SITIO (M3)

APPROVED - ENGINEERING		
PROJ. MGR.	T.MAYCOCK	16/09/09
PROJ. ENG.	M.BARRIENTOS	16/09/09
DISC. LEAD	L.HENRIQUEZ	16/09/09
CHECK	O.LEON	16/09/09
DESIGNED BY	P.BENAVIDES	16/09/09
DRAWN BY	P.MILLAHUAL	16/09/09

amec

SUBCONTRACTOR

KINROSS

CLIENT - APPROVAL

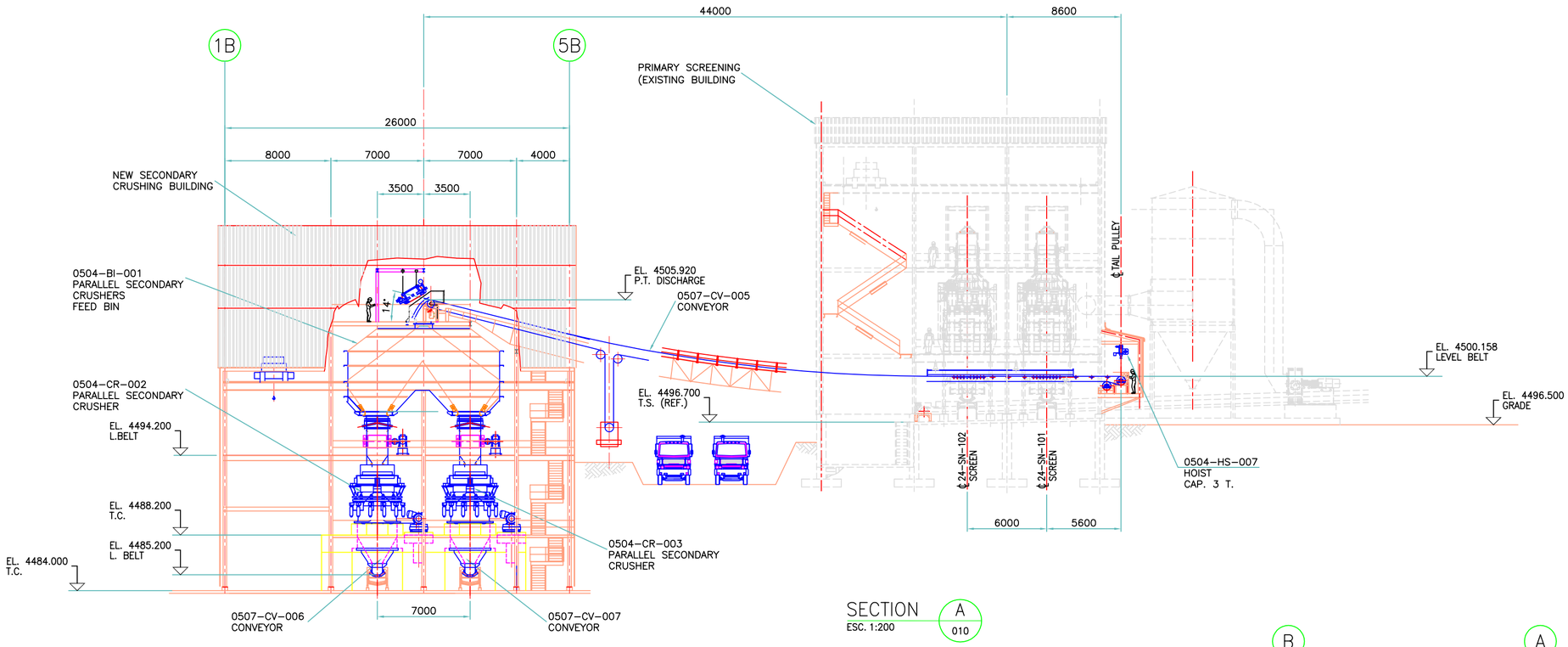
CLIENT | DATE

DRAWING N° - CLIENT

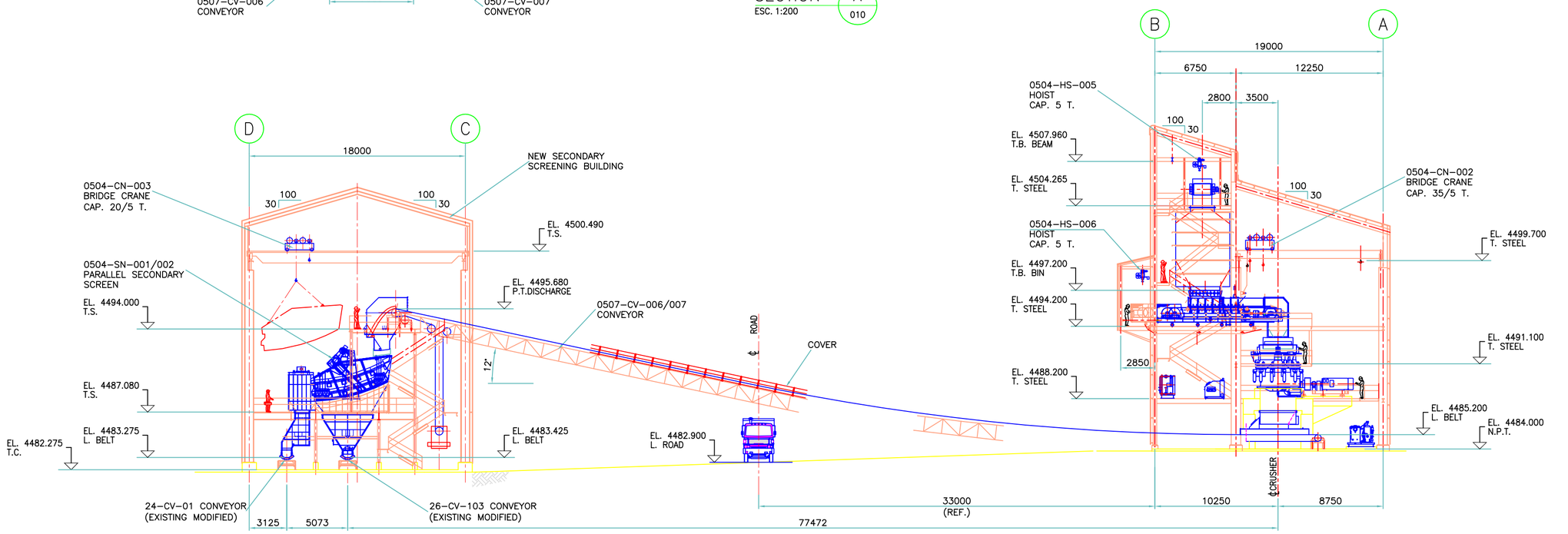
AMEC INTERNATIONAL (CHILE) S.A.

MARICUNGA OPTIMIZATION PROJECT
PREFEASIBILITY AND FEASIBILITY STUDY
GENERAL FOR PROCESS FACILITIES
OPTION 26.0 MTPY
PLAN

PROJECT N°	SCALE	DRAWING N°	REV.
2175F	1:500	SK-A1-2175F-0501-50-010	1



SECTION A
ESC. 1:200
010



SECTION B
ESC. 1:200
010

NOTES :

1.– DIMENSIONS IN MILLIMETERS AND ELEVATION IN METERS (U.N.O.)

REV.	REVISION / ISSUE DESCRIPTION	DATE	DRAWN	DESIGN	CHECK	LEAD DISC.	PROJ. ENG.	PROJ. MGR.
1	ISSUED FOR D.I.A.	19/04/10	O.B.	P.B.	J.C.	L.H.	M.B.	T.M.
0	ISSUED FOR CLOSE FS STUDY	06/04/10	C.S.	P.B.	V.G.	L.H.	M.B.	T.M.
A	ISSUED FOR INFORMATION	06/11/09	J.C.	P.B.	P.S.	L.H.	M.B.	T.M.

N°	DRAWING N°	REFERENCE DRAWINGS
	SK–A1–2175F–0501–50–010	GENERAL FOR PROCESS FACILITIES OPTION 26.0 MTPY – PLAN
	00–4–102	CHANCADO Y HARNERO DE FINES – PLAN DE SITIO (M3)

APPROVED – ENGINEERING		
PROJ. MGR.	T.MAYCOCK	25/09/2009
PROJ. ENG.	M.BARRIENTOS	25/09/2009
DISC. LEAD	L.HENRIQUEZ	25/09/2009
CHECK	P.SANTELICES	25/09/2009
DESIGNED BY	P.BENAVIDES	25/09/2009
DRAWN BY	P.MILLAHUAL	25/09/2009

amec
SUBCONTRACTOR

KINROSS

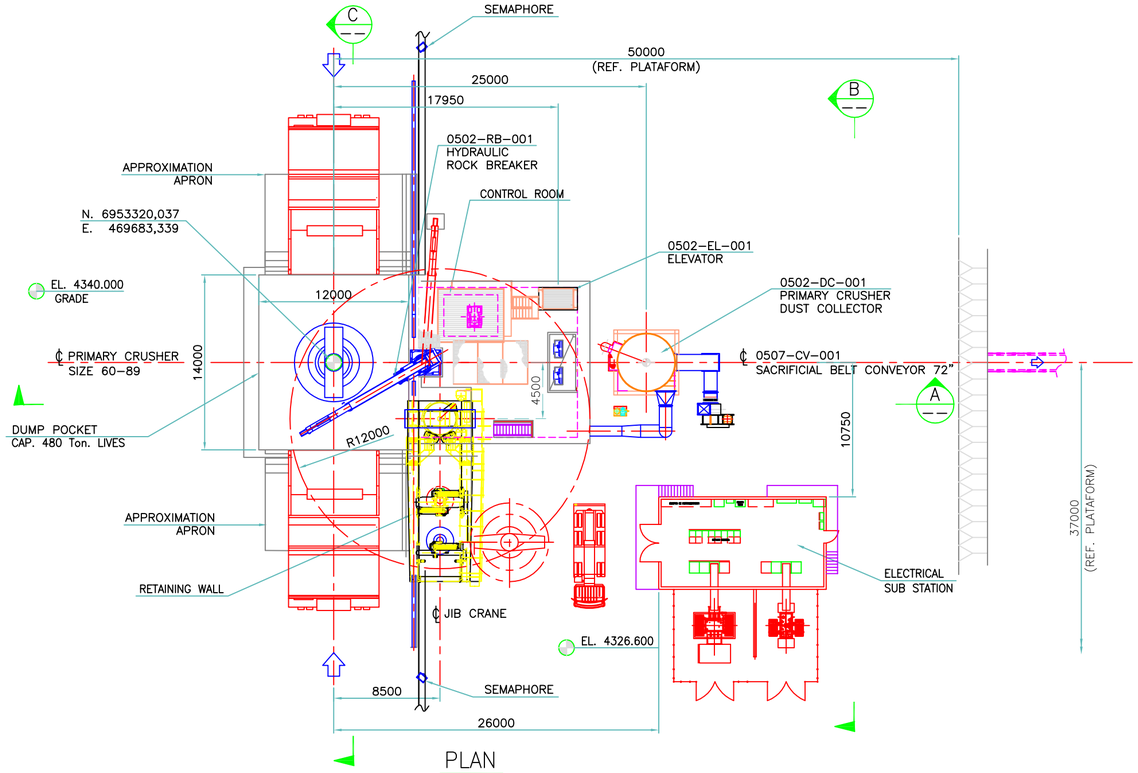
CLIENT – APPROVAL

CLIENT: --
DATE: --
DRAWING N° – CLIENT:
PROJECT N°: 2175F
SCALE: 1:200

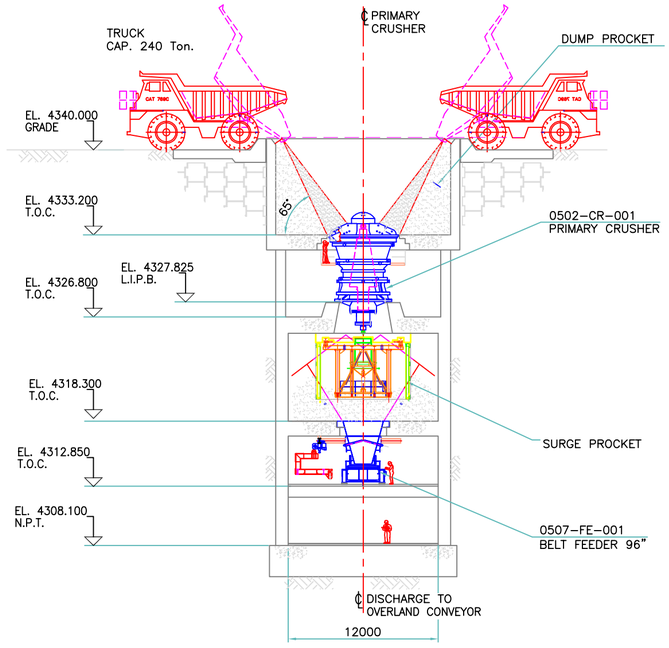
AMEC INTERNATIONAL (CHILE) S.A.

MARICUNGA OPTIMIZATION PROJECT
PREFEASIBILITY AND FEASIBILITY STUDY
GENERAL FOR PROCESS FACILITIES
OPTION 26.0 MTPY
SECTIONS

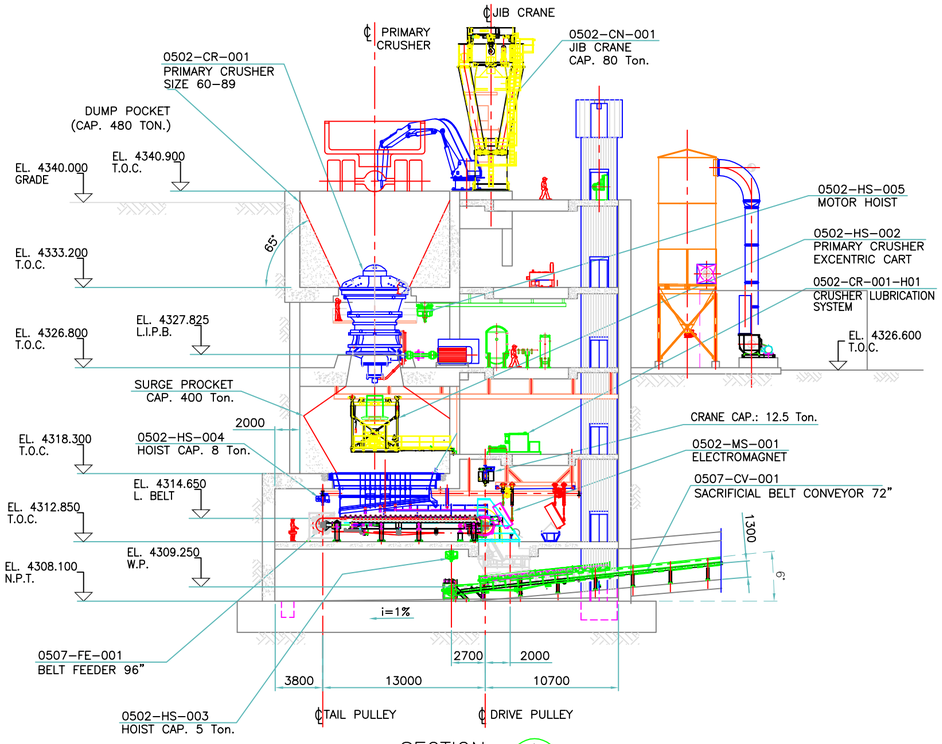
DRAWING N°: SK–A1–2175F–0501–50–011
REV.: 1



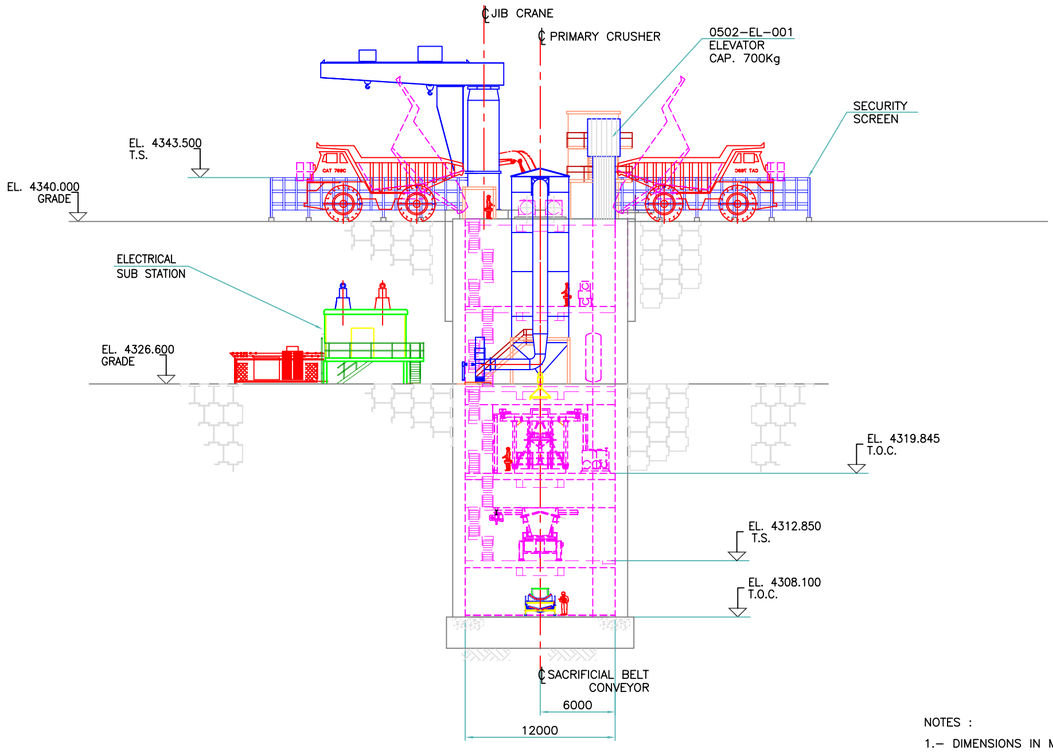
PLAN



SECTION C



SECTION A



SECTION B

NOTES :

1.– DIMENSIONS IN MILLIMETERS AND ELEVATION IN METERS. (U.N.O.)

REV.	REVISION / ISSUE DESCRIPTION	DATE	DRAWN	DESIGN	CHECK	LEAD DISC.	PROJ. ENG.	PROJ. MGR.
1	ISSUED FOR D.I.A.	19/04/10	O.B.	P.B.	J.C.	L.H.	M.B.	T.M.
0	ISSUED FOR CLOSE FS STUDY	06/04/10	C.S.	P.B.	V.G.	L.H.	M.B.	T.M.
A	ISSUED FOR INTERNAL CORDINATION	06/11/09	J.C.	P.B.	P.S.	L.H.	M.B.	T.M.

N°	DRAWING N°	REFERENCE DRAWINGS
SK–A1–2175F–0501–50–009	GENERAL FOR PROCESS FACILITIES OPTION 26.0 MTPY – PLOT PLAN	

APPROVED – ENGINEERING		
PROJ. MGR.	T.MAYCOCK	02/09/09
PROJ. ENG.	M.BARRIENTOS	02/09/09
DISC. LEAD	L. HENRIQUEZ	02/09/09
CHECK	P. SANTELICES	02/09/09
DESIGNED BY	P. BENAVIDES	02/09/09
DRAWN BY	P. MILLAHUAL	02/09/09

amec

SUBCONTRACTOR

KINROSS

CLIENT – APPROVAL

CLIENT | DATE

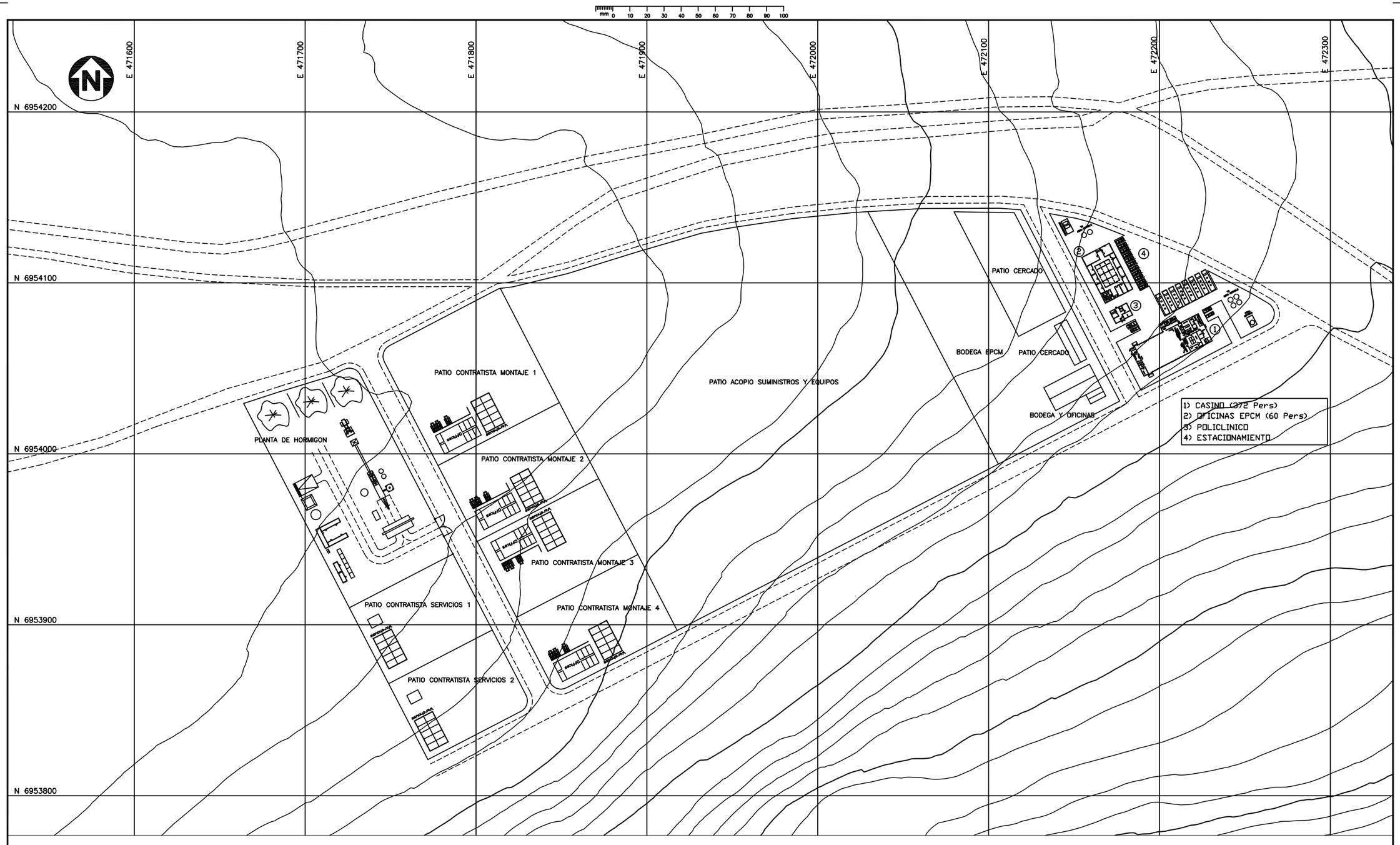
DRAWING N° – CLIENT

PROJECT N° 2175F | SCALE 1:250

AMEC INTERNATIONAL (CHILE) S.A.

MARICUNGA OPTIMIZATION PROJECT
PREFEASIBILITY AND FEASIBILITY STUDY
GENERAL FOR PROCESS FACILITIES
G.A. – PRIMARY CRUSHER
PLAN & SECTIONS

DRAWING N° SK–A1–2175F–0501–50–014 | REV. 1



NOTES :

1.– DIMENSIONS, COORDENATES AND ELEVATION IN METERS (U.N.O.)

REV.	REVISION / ISSUE DESCRIPTION	DATE	DRAWN	DESIGN	CHECK	LEAD DISC.	PROJ. ENG.	PROJ. MGR.	Nº	DRAWING Nº	REFERENCE DRAWINGS
A	ISSUED FOR D.I.A.	19/04/10	O.B.	O.B.	J.C.	XX	M.B.	T.M.	--	--	--

APPROVED – ENGINEERING		
PROJ. MGR.	T. MAYCOCK	19/04/10
PROJ. ENG.	M. BARRIENTOS	19/04/10
DISC. LEAD	L. HENRIQUEZ	19/04/10
CHECK	J. CALDERON	19/04/10
DESIGNED BY	O. BRIONES	19/04/10
DRAWN BY	O. BRIONES	19/04/10

SUBCONTRACTOR

CLIENT – APPROVAL

CLIENT | DATE

DRAWING Nº – CLIENT

PROJECT Nº 2175F | SCALE 1:1000

AMEC INTERNATIONAL (CHILE) S.A.

MARICUNGA OPTIMIZATION PROJECT
PREFEASIBILITY AND FEASIBILITY STUDY
INSTALACION DE CAMPAMENTO

PLOT PLAN

DRAWING Nº A1-2175F-0370-40-005 | REV. A

FORM – A1 29-07-2010 E:\iol_ambiental\Expansion Maricunga\DWG\1julio2010\A1-2175F-0370-40-005-Rev A.dwg

ANEXO N°8

CARACTERIZACIÓN ANTROPOLÓGICA

CRACTERIZACIÓN ANTROPOLÓGICA

Modificación Proyecto Minero Refugio
Racionalización de Operaciones Mina – Planta

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio entrega los análisis en materia antropológica en consideración con las obras y acciones de la DIA Modificación del Proyecto Minero Refugio: Racionalización de la Operaciones Mina - Planta, emplazado en la Región de Atacama, Comuna de Tierra Amarilla. Esta evaluación permite caracterizar eventuales impactos ambientales sobre el componente antropológico, en el marco del ingreso del proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Al respecto, el art. 9 literal "a)" del D.S. Nº95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, que define el Reglamento del SEIA, señala claramente que se deberá desarrollar un análisis ambiental para determinar si el proyecto incide ambientalmente en áreas que se encuentren protegidas por leyes especiales, y que para este caso corresponde, en razón a la existencia y presencia de las comunidades collas en el área de estudio. Por tanto, se deberá evaluar *"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"*.

Bajo este contexto, se realizó una aproximación al modo de vida de las comunidades Colla en sus distintas dimensiones a través de fuentes bibliográficas y antecedentes de terreno, permitiendo reconocer los aspectos esenciales de la cultura Colla. Con posterioridad se desarrolló un análisis de las diversas actividades del proyecto y sus efectos sobre la comunidad local, para así determinar el grado de injerencia del proyecto en la raíz antropológica que surge.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

En la actualidad el Proyecto Minera Refugio, de Compañía Minera Maricunga (CMM), opera los rajos Verde (Este y Oeste) y Pancho, la línea de procesamiento en sus tres etapas (chancador primario, secundario y terciario) que procesan como promedio anual 48.000 ton/día, estas actividades permiten la lixiviación anual de pilas de 17,5 millones de toneladas de mineral aproximadamente, lo que permite a su vez producir entre 230.000 a 250.000 onzas de oro anualmente, a través del proceso de cianuración, la recuperación con carbón activado y la refinación.

Las actuales condiciones del mercado internacional sugieren la necesidad de racionalizar el proceso de obtención del metal doré, implicando una modificación en algunos elementos del proyecto actualmente operativo.

Lo anterior, implica necesariamente la incorporación de unidades de procesamiento mejoradas, nuevas maquinarias y aumento de los insumos que aumentarán el actual ritmo de procesamiento, además de la transformación o mejora de las instalaciones existentes. En este contexto, los ejes de optimización se circunscriben a: (a) la modificación al proceso productivo, es decir eleva la capacidad de tratamiento; (b) la modificación a las

instalaciones de apoyo; y (c) la modificación de los insumos que actualmente se requieren.

3. METODOLOGÍA

El diseño metodológico orientado a evaluar la injerencia del proyecto en los aspectos antropológicos, se basó en primer lugar en el rescate de antecedentes secundarios existentes sobre las comunidades Colla además de antecedentes primarios levantados para el área de estudio, elementos que permiten caracterizar los principales parámetros que pueden ejemplificar el desarrollo de la comunidad Colla:

- **Antecedentes Históricos.**
- **Antecedentes Socioeconómicos.**
- **Religión y Creencias.**
- **Situación Territorial.**
- **Territorio (Ley Indígena Nº 19.253).**
- **Derechos de Agua.**

En relación a las fuentes de información bibliográfica destacan los tempranos trabajos de Cervellino, Castillo y Quiroz (1993), la exhaustiva labor territorial llevada a cabo por el Grupo de Investigación TEPU (1996 - 2001) e INAS Ltda. (1998 - 2000), los antecedentes recopilados por María Ester Grebe (1998), los trabajos antropológicos de Gahona (1997 - 2001) y Paño (1997), el trabajo de la Fundación Frei (2001), los diferentes documentos de trabajo de la Comisión de Verdad Histórica y Nuevo Trato (2003), y la síntesis Molina (2004) en el Cap. VI de “La memoria olvidada” compilada por José Bengoa (2004). Estas fuentes permitieron reconocer las principales expresiones culturales de las comunidades Collas, además de reconocer los principales hitos de “significación cultural”.

En un segundo paso, se contempló el desarrollo de la valorización de los impactos del proyecto, considerando el grado de afectación sobre la cultural local (o comunidad Colla) existente en torno a la quebrada del río Jorquera. Al respecto, se debe tener en cuenta que la ejecución de cualquier proyecto sobre el medio genera indudablemente perturbaciones de carácter económico, social y ambiental; variables que son difíciles de cuantificar debido a que emplea metodologías que asocia elementos muchas veces de características intangibles y abstractas.

Para el presente documento la evaluación utiliza instancias de carácter cualitativo, bajo el precepto de la “opinión experto”, la cual se fundamenta en el conocimiento del investigador acerca del territorio y el tipo de proyecto en cuestión, lo cual, a su vez se plantea en base a la experiencia de investigación de eventos y acciones similares.

La identificación de los impactos que provocados por el proyecto se advierte a partir de los **componentes ambientales** “eventualmente” afectados y **accidentes / contingencias ambientales** relacionadas con el proyecto, ambos aspectos son comparados con las dimensiones sociales. La conjugación de estos tres elementos se canaliza a través de una matriz de doble entrada, en la cual se identifica la existencia de impactos o

afecciones, sin considerar su valoración, ya que solamente se advierten latentes afectaciones sobre.

Figura 3.1.1: Identificación de Impactos

		Dimensión Social			
Medio	**Componente Ambiental**	**Social**	**Socioeconómico**	**Socioambiental**	**Perceptual**
FISICO	**Calidad del aire**				
	Ruido				
	Recurso hídrico				
BIOTICO	**Vegetación y flora**				
	Fauna				
HUMANO	**Aspectos socioculturales y de calidad de vida**				
	Socioeconómico				
PATRIMONIO HISTORICO Y ARQUEOLÓGICO	**Patrimonio Histórico, Religioso y Turístico**				
CONSTRUIDO	**Infraestructural vial y transporte**				
Accidentes y Contingencias Ambientales					

Fuente: Elaboración propia

- **Componentes Ambientales.** Estos corresponden a los aspectos del medio que interactúan con el Proyecto, es decir, aquellos elementos eventualmente afectados por las obras y acciones del proyecto en cualquiera de sus etapas. Para este caso, los componentes identificados son los siguientes:
    - Calidad del aire
    - Recurso hídrico (calidad/cantidad de las aguas)
    - Vegetación y flora
    - Fauna
    - Aspectos socioculturales y calidad de vida
    - Socioeconómico
    - Infraestructura vial y transporte.
    - Patrimonio histórico y arqueológico

- **Accidentes y Contingencias.** El desarrollo de accidentes y contingencias ambientales se adiciona como un elemento de análisis que deprime los beneficios sociales, ambientales y económicos que puedan advertirse producto de la materialización del proyecto, ya que estos incidentes afectan negativamente sobre los aspectos socioeconómicos, socioambientales y perceptuales de la comunidad.

- **Dimensiones Sociales.** Estas dimensiones corresponden a una diferenciación de los distintos niveles sociales de una comunidad, esta diferenciación permite evaluar y cuantificar de acuerdo al grado al grado capitalización o depreciación del proyecto en términos sociales. Estas áreas o esferas de análisis son las siguientes:

  - Social. Esta se define como aquellos aspectos sociales propiamente tal de una comunidad, que involucran la afección sobre sistemas de vida, vulnerabilidades sociales, riesgos sociales, entre otros. Se pueden relacionar a ellos las formas de organización y comunicación en el territorio, como organizaciones comunitarias, de objetivos grupales, de representatividad étnica, etc.
  - Socioeconómico. Esta segunda esfera responde al ámbito económico de la sociedad, considerando aspectos esenciales de efectos económicos, como pérdida o creación de plazas laborales, fortalecimiento de economías locales, crecimiento de los niveles de renta y especialización local, entre otros.
  - Socioambientales. Las afecciones sociambientales corresponden a la intervención sobre componentes del medio ambiente, sea físico, biótico, construido, paisaje, etc., con relevancia social, es decir, para el caso del presente proyecto, la afección de la calidad de agua o cantidad de dicho recurso, posee una directa relación sobre los sistemas productivos agrícolas o ganaderos de carácter local, transformándose de esta forma en un aspectos de beneficio/costo social vinculada al proyecto.
  - Perceptuales. Las percepciones corresponden a una evaluación de la forma en cómo los actores insertos en el "campo de estudio" evalúan el desempeño de un "actor relevante" en la trama local; para el presente caso, respondería a la forma en que los organismos gubernamentales, organizaciones sociales, gobierno local y actores privados, evalúan el desempeño de CMM, variable que se transforma en un forma de beneficio/costo social.

La valoración de los impactos mantienen siempre un alcance social – ambiental y se analizan considerando las afectaciones en distintas perspectivas: Tipo. Carácter, Importancia, Magnitud, Duración, Reversibilidad e Intensidad, los cuales se describen a continuación:

- **Tipo.** Esta condición describe el modo en que se produce el impacto, valorizándose esta categoría como directa e indirecta, es decir si impacta directamente la esfera social o desde un componente ambiental perturba el medio social respectivamente.
- **Carácter.** Este hace referencia si el impacto producido es de carácter positivo, negativo o neutro respecto a un escenario previo a la acción desarrollada a causa del proyecto con consecuencias beneficiosas o perjudiciales.

- **Importancia.** Este criterio está visto desde el punto de vista de la importancia de los recursos ambientales y su calidad ambiental, la valorización de este criterio corresponde a alto – medio - bajo

- **Magnitud.** Este descriptor informa acerca de su extensión y representa la "cantidad del impacto" como a través de su carácter puntual, parcial y total. La primera corresponde cuando el impacto produce una alteración muy localizada. La segunda definida como el impacto que supone una incidencia apreciable en el área estudiada. La tercera es aquel que detecta una extensión generalizada en todo el entorno.

- **Duración.** Es una cuantificación del impacto a través del tiempo, estableciendo criterios de evaluación como permanente, media y corta. La primera en referencia a si es duradera toda la vida, la segunda si es una condición que se estable durante la vida del proyecto, la tercera durante la etapa de construcción del proyecto.

- **Reversibilidad.** Observa la condición de volver a las condiciones iniciales clasificadas como reversible, parcial o irreversible. La primera si no requiere ayuda humana para volver a su estado inicial, parcial si requiere un poco de ayuda e irreversible si se debe generar una nueva condición ambiental

- **Intensidad.** Este descriptor relaciona la magnitud y la duración del impacto y se traduce en el grado de perturbación de éste. La valorización de este criterio corresponde a Alto- Medio – Bajo.

Cuadro 3.1.1.: Descriptores de la Evaluación de Impactos

Criterio	Valorización	Cuantificación
Tipo (T)	Directo (Dir)	No aplica
	Indirecto (Ind)	No aplica
Carácter (C)	Negativo	- 1
	Neutro	0
	Positivo	+1
Intensidad (Int)	Alto	3
	Medio	2
	Bajo	1
Duración (D)	Permanente	3
	Media	2
	Corta	1
Magnitud (M)	Puntual	1
	Parcial	2
	Total	3
Importancia (Imp)	Alta	3
	Media	2
	Baja	1
Reversibilidad (R)	Irreversible	3
	Parcial	2
	Reversible	1

La evaluación integral del impacto se desarrolla a partir de su carácter (positivo, negativo o neutro) y se ponderan en conjunto todas las variables del impacto, tal como se muestra a continuación. Esta metodología fue desarrollada por Espinoza (1994)[1] y ha sido adaptada para el presente estudio.

IMPORTANCIA TOTAL = C x (Int + D + M + Imp + R)

NEGATIVO (-)	
Severo	Mayor (-) 11
Moderado	Entre (-) 11 y (-) 7
Compatible	Menor a (-) 7
POSITIVO (+)	
Alto	Mayor (+) 11
Mediano	Entre (+) 11 y (+) 7
Bajo	Menor a (+) 7

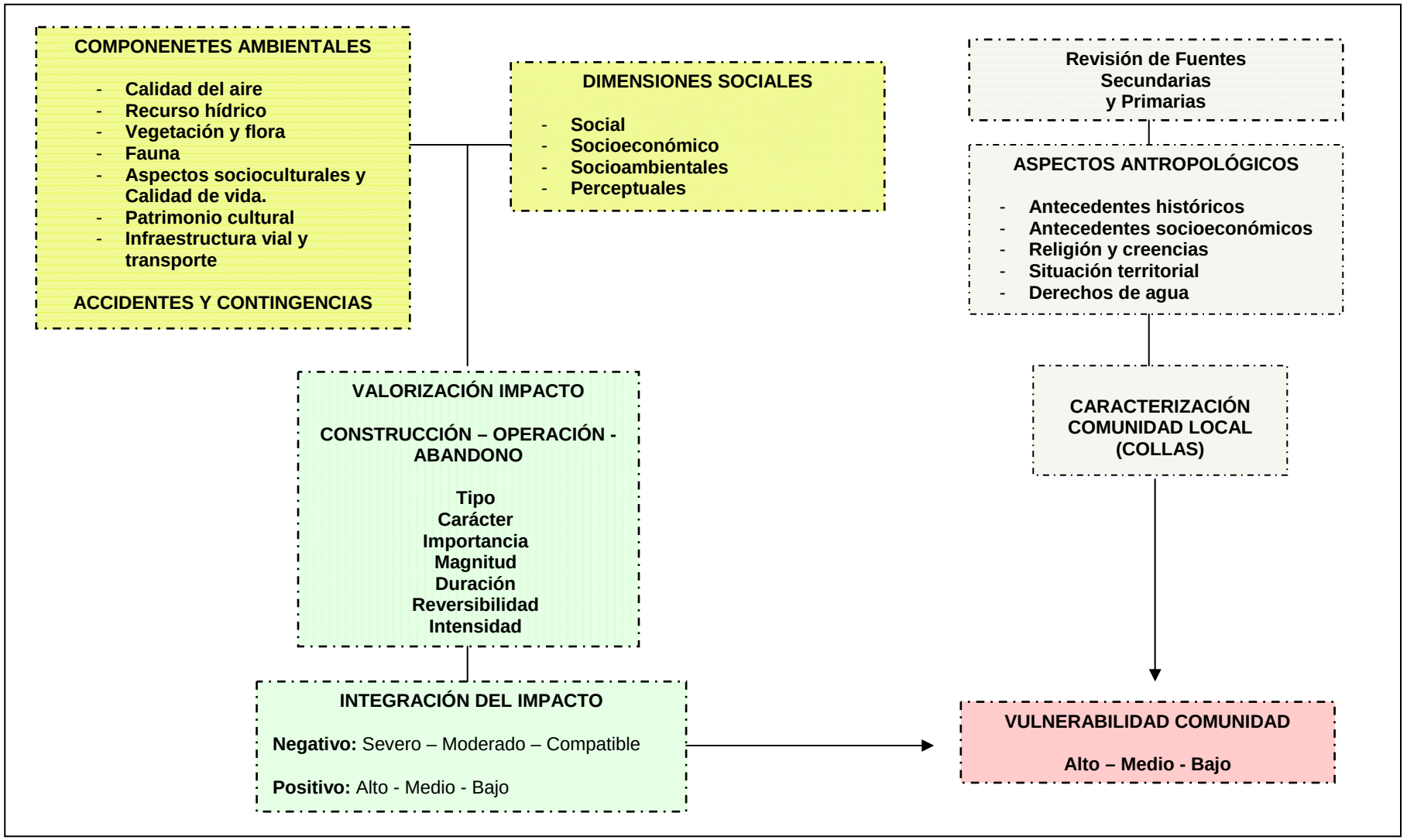
Finalmente, la comparación entre la cuantificación del impacto y la caracterización de la cultura local, concluye con la determinación de la **vulnerabilidad** sobre la comunidad, que corresponde a la estimación del grado de afección tomando como referencia las condiciones actuales de la comunidad.

La vulnerabilidad es cuantificada a través de un indicador de tipo cualitativo y jerarquizado (Alto – Medio – Bajo). Una vulnerabilidad de tipo Alta representa una mayor afección sobre la comunidad, frente a las actividades del proyecto y viceversa.

- **Alto**. Promueve una afección significativa sobre la comunidad local.
- **Medio.** Promueve una afección menor sobre la comunidad local.
- **Bajo.** No Promueve mayormente una afección sobre la comunidad local.

[1] Espinoza, G. 2002. Gestión y Fundamento para la Gestión de Impacto Ambiental. Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) y Centro de Estudios para el Desarrollo (CED). Santiago, Chile.

Figura 3.1.1: Síntesis Metodológica Antropológico



4. RESULTADOS

4.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La población Colla surge a partir de un conjunto de migraciones apatamas, omaguacas y diaguito - calchaquíes, desde quebradas y valles del noroeste argentino y sur boliviano. La denominación "colla" correspondería a la derivación de "sueño" en lengua quechua (colla, giolla o kkolla). De hecho, para Bengoa (2004) *"Se puede decir que los Colla surgen como categoría étnica producto de la síntesis de distintas poblaciones indígenas originarias y de otras trasladadas durante la ocupación inka y el tiempo colonial, y de las migraciones en el período republicano, en especial desde Bolivia"* (Bengoa (comp), 2004:222[2]).

En Chile, la presencia de los collas se registra a partir del siglo XIX en lugares como San Pedro de Atacama, El Salvador y Potrerillos (Gahona, 2000[3]), no obstante que es durante el siglo XX en que la literatura reconoce la denominación Colla como nombre que identifica a un grupo indígena determinado que habita quebradas y sectores de puna del norte chico de Chile, así como también sectores del noroeste de Argentina (Siusques, Fiambalá, Laguna Blanca, Palo Blanco, Tinogasta, Belén, y Catamarca, entre otras) y en partes del sur de Bolivia.

Sin embargo, la conceptualización de Colla va mucho más allá de la identificación de una etnia; de hecho, para algunos autores, Colla se asocia a aquellos pobladores de las zonas de pastoreo ubicadas en la puna con una intensa actividad de pastoreo y trashumancia, además de encontrarse alejados de los procesos económicos regionales. Al respecto, el valor del sistema económico como modo de vida, sumado a la característica cultural que se plantea en su cosmovisión eminentemente andina, permite que en zonas de Copiapó y Chañaral, lo "colla" posea una mayor amplitud (Fuentes *et al*., 2001; Bengoa (comp), 2004).

Actualmente los Colla habitan la cordillera, pueblos y ciudades de la Región de Atacama y componen nueve comunidades formadas en base a la Ley Indígena. Se sitúan en las comunas de Diego de Almagro, Copiapó y Tierra Amarilla. Una de las características de estas comunidades es que son compuestas por familias y personas que proviene del medio rural y urbano. En efecto, más del 50% de los socios de las comunidades Colla se localizan en el medio urbano, en pueblos y ciudades de la región como Diego de Almagro, Inca de Oro, Copiapó, Paipote, Tierra Amarilla y Los Loros (Molina *et al*., 2001a[4]). A partir de la organización en comunidades, los Colla, han comenzado a realizar un proceso de reconstrucción de su legado histórico-cultural demandando el reconocimiento de sus derechos y la posesión de los territorios que han habitado a lo menos desde mediados del siglo XIX (Bengoa (comp), 2004).

[2] Bengoa, José (Comp.). 2004. *La memoria olvidada. La historia de los pueblos indígenas de Chile.* Publicaciones del Bicentenario, Chile.
[3] Gahona, Alfredo. 2000. Pastores en los Andes de Atacama: Colla de Río Jorquera*. Revista Museos* N° 24*.* Dirección de Archivos y Museos, Santiago, Chile.
[4] Molina, Raúl, et. al. 2001a. Programa de apoyo predial Kolla. Diagnóstico de Comunidades Colla. Informe de avance nº2. Grupo de investigación TEPU. Santiago, Chile.

4.2. ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS

La actividad económica Colla utiliza diversos recursos ecológicos - ambientales ubicados en la Precordillera y Cordillera de los Andes, entre los 25º 15` y los 28º10` de Latitud Sur, desde el límite norte de la Región de Atacama hasta el río Copiapó por el Sur, abarcando de norte a sur quebradas y cuencas, *"siendo las más relevantes las de: La Encantada, Doña Inés Chica, de la Sal, Salado y Jardín, Chañaral Alto, Mocobí, Paipote, San Miguel, San Andrés, Carrizalillo, Río Jorquera y sus afluentes"* (Molina *et al*., 2001a:10).

La actividad económica principal corresponde a la ganadería, ejemplificada en la crianza de ganado caprino, ovejas, mulas, burros, caballos, e incluso llamas y vicuñas, las cuales corresponden a actividades de antigua data. La ganadería se encuentra asociada a la transhumancia, caracterizada por migraciones constantes en lugares fijos orientados con el ciclo anual, todo lo cual configura una economía de carácter extensiva (Paño, 1997). Esta especie de nomadismo circular se vincula a sus patrones de organización social y traslado a sectores de aprovechamiento natural. Al respecto, destacan las actividades de Invernada y Veranada, esta última llevada a cabo entre los meses de noviembre y abril. Asimismo, a esta actividad socioeconómica se encuentran asociados los tambos, estructuras de piedras de procedencia incaica utilizados como corrales para los animales.

Junto a la ganadería, la población Colla desarrolla una agricultura de subsistencia que tiene como fin el autoabastecerse de ciertos alimentos, para lo cual implementan chacras que utilizan en temporadas de estancia. Esta economía se complementa con las actividades de minería en oro, plata y cobre, así como también con tareas de carreteros o "transitadores de pasos cordilleranos". Asimismo, en las últimas décadas los trabajos realizados en textil y cueros son una alternativa para la economía familiar (Gahona, 2000; Paño, 1997).

Sin embargo, muchas de estas actividades han disminuido a causa de su vinculación con la vida urbana que ofrece nuevas alternativas económicas, así como también con la llegada de la minería a gran escala (Fuentes *et al*., 2001; Castillo *et al*., 1994[5]).

4.3. RELIGIÓN Y CREENCIAS

La religión original Colla se presenta claramente vinculada al universo y hace referencia al sol (inti) y la tierra (pachamama), al cielo y demás elementos de la naturaleza, por lo que posee características eminentemente panteístas. Sin embargo, sus raíces andinas se han sincretizado con el catolicismo introducido por los españoles (Paño, 1997). Al estar el mundo espiritual Colla relacionado con la pachamama, generadora y ordenadora de la vida del hombre, parte de su ritualidad se vincula a la petición de bienestar y sustento para la comunidad desarrollando rituales en cerros y lugares de mayor altura (FAO y FUCOA, 2005).

En los territorios Colla existen sitios rituales y sagrados frecuentados por las comunidades en su calendario ritual anual. Alguno de estos sitios se ubican en Cerro Blanco, Cerro Los Piques, Salitral, Cencerrito y Vega Redonda en Potrerillos; en El Bolo y Vega El Dadinal

[5] Castillo y Gastón. 1994. Los Colla: Fantasmas en la cordillera de Copiapó. Construcción histórica Nº 4, Museo Regional de Atacama - Copiapó. DIBAM, Chile.

en la quebrada de Paipote; y en el sector de Cuestecilla en la Comunidad Colla de Río Jorquera (Molina et al, 2001a; Bengoa (comp), 2004).

Las apachetas o promontorios de piedra y rocas, que simbolizan a la naturaleza, son parte del nutrido mundo mítico religioso de las culturas andinas precolombinas. Para los Colla actuales de Río Jorquera, estas formaciones son parte de su expresión tradicional cultural y es representada a través de ritos vinculados a la madre tierra (Gahona, 2000).

Fotografía 4.3.1: Ceremonia en la Apacheta de Cuestecilla, Río Jorquera.

Fuente: Jeria 2007:636.

Prácticas importantes dentro de la tradición Colla son las conocidas *Marca, Señalaje y Floreo*. La *Marca* es una costumbre asociada al ganado mayor (equino y bovino), que consiste en marcar con un hierro caliente las iniciales o abreviaciones del nombre del propietario a los animales. El sector o porción del cuerpo usualmente escogido para esta acción es la "paleta" y la "pierna". El *Señalaje* en cambio, se relaciona con el ganado ovino y caprino. Aquí la acción se realiza en las orejas, existiendo una gran variedad de cortes o mutilaciones que definen la propiedad. Es importante señalar que el sistema de marcas y señas posee un registro oficial y dispone sanción para los infractores. Por último, el *Floreo* es una actividad similar, con el mismo sentido, pero los cortes y marcas son reemplazados por flores o pompones de lana de múltiples colores que permiten una fácil identificación visual cotidiana, su separación en caso de ganado mezclado, y su protección en general. Lo importante de estas celebraciones es la convocatoria de carácter colectiva, pues los constituye como grupo humano con tradiciones, intereses comunes y sentimiento de arraigo (Jeria, 2007; CONAMA, 2006).

Otro acto ritual significativo es la *vilancha* o acto sacrificial, donde se degüella un animal haciéndose rogativas y ofreciendo este acto a los seres divinos, específicamente a la pachamama (Paño, 1997; Gahona, 2000).

[6] Jeria, Yuri. 2007. Artefactos Ceremoniales Collas. En *Etnografías Mínimas*. Daniel Quiroz (Ed.).

La utilización de hierbas medicinales es parte del sistema de creencias relacionado a la madre tierra, pues de ella extraen la materia prima que aliviará los males. Al respecto, destacan las siguientes hierbas medicinales:

- Coca o chachacoma para superar los problemas de puna;
- Bailahuén y pingo pingo para problemas estomacales;
- Parque negro para cicatrizar heridas;
- Toronjil para el empacho;
- Chañar para pulmonías y bronconeumonias ;
- Pata de león y marancel para los ritos ceremoniales (Paño, 1997).

Por el sincretismo experimentado a través de los últimos siglos, los Colla vinculan su ritualidad al calendario cristiano, siendo el 25 de diciembre un día de celebración donde afloran elementos propios del mundo andino como la pachamama. Así también los santos son invocados como patrones del ganado o las lluvias. El día 24 de junio es celebrado como la fecha del "año nuevo Colla", donde la naturaleza vuelve a renovarse (Paño, 1997).

4.4. SITUACIÓN TERRITORIAL COLLA

Tal como se señaló anteriormente, la transhumancia ha sido la base de la ocupación del actual territorio Colla, siendo articulado por los recursos de pastoreo y los ciclos de sequía que van determinando la escasez o abundancia de pastos. Esto configura un sistema que obedece a una lógica de conservación de los recursos necesarios para la alimentación del ganado y el desarrollo de la economía indígena. Si bien, este territorio ha sufrido variaciones en cuanto a la permanencia de un sólo grupo en él, por problemas relativo a las fronteras nacionales, los Colla han sido uno de los grupos que ha utilizado diversos sectores debido al constante tránsito transcordillerano de Copiapó al Noroeste Argentino y viceversa (Molina et al, 2001a).

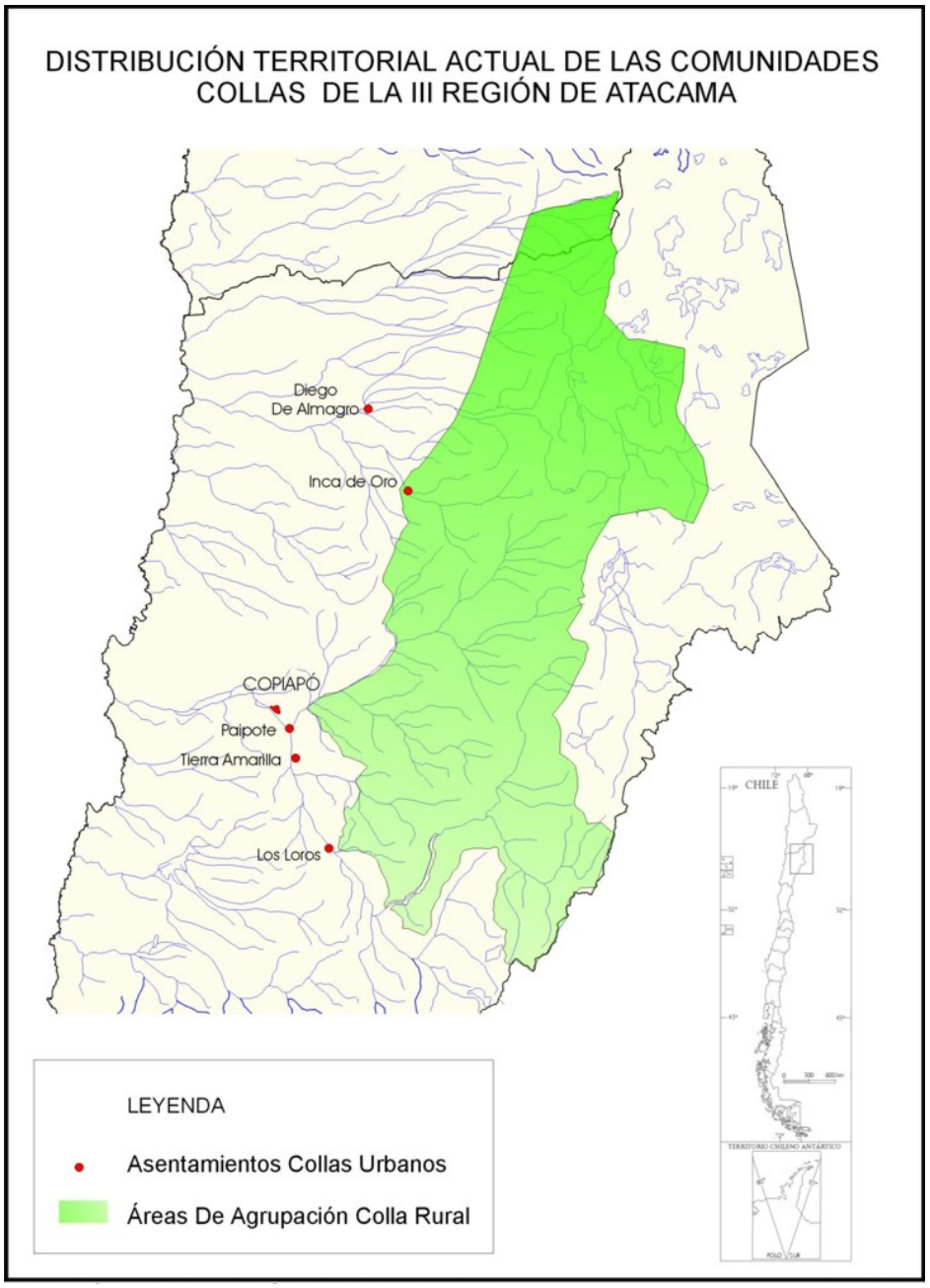
Existen un número importante de *"comunidades indígenas que habitan la cordillera de Atacama en las provincias de Copiapó y Chañaral, III Región de Chile, entre la quebrada Juncal por el Norte y el río Copiapó por el sur, localizándose sus asentamientos en El Salvador -sector Portal del Inca-, Potrerillos, Quebrada Paipote, Quebrada San Miguel, Quebrada Carrizalillo y el Río Jorquera y sus afluentes"* (Bengoa (comp), 2004:213).

Actualmente, la economía de subsistencia Colla se rige por la ganadería caprina, mular, caballar y ovina, y por cultivos de pequeña escala. La trashumancia utilizada para la ganadería tiene como sistema el considerar el uso de los diversos pisos ecológicos de altura, para realizar las invernadas y veranadas[7] en búsqueda de aguadas[8], vegas[9], pajonales, plantas y arbustos en general. En estos pisos ecológicos existen tipos de viviendas acondicionadas para períodos de pernoctación prolongada. Estas construcciones son de piedra, barro, quincha y zinc siendo posible encontrar habitaciones donde se emplaza la cocina-fogón, pieza-habitación y corral (Paño, 1997; Bengoa (comp.), 2004).

[7] Invernadas: Lugares de menor altura (2000 - 2800 m.s.n.m.) y con temperaturas sobre 0º.
Veranadas: Lugares de mayor altura (3.000 – 4.200 m.s.n.m) con temperaturas en invierno bajo los 0º.
[8] Afloraciones de aguas de corto trayecto superficial y bajo caudal. Son escurrimientos subterráneos que afloran en zonas de napa subiendo hasta la superficie.
[9] Fondos de valle cubiertos de pastos naturales, hierbas y matorral, que son alimentadas por cursos de aguas que escurren superficialmente. El caudal de las vegas es mayor que en las aguadas.

Las vegas y aguadas ubicadas en quebradas, ríos, laderas, mesetas y altiplanicies son fundamentales para la actividad economía de los Colla, pues pastos y agua son la base del circuito trashumante. En relación a los cultivos, los terrenos están ubicados en los fondos de valle y quebradas con aguas, siendo el cultivo principal la alfalfa, la que es utilizada como alimento para los animales en invierno. Otros cultivos esenciales corresponden a hortalizas, como el maíz y la avena, las cuales se desarrollan en las zonas de invernadas. Asimismo, realizan otras actividades económicas complementarías, como la pequeña minería, artesanía, recolección de leña y confección de carbón (Molina et al, 2001a; Bengoa (comp), 2004).

Figura 4.4.1: Distribución Territorial Actual de las Comunidades Collas de la III Región de Atacama



Los actuales territorios Colla están compuestos por espacios productivos culturales y sociales, donde es posible encontrar asentamientos permanentes y temporales. En ellos se realizan diversas actividades relacionadas con la reproducción material y espiritual de las comunidades. Las vegas, aguadas, lugares de pastoreo, sectores de cultivo, zonas de recolección de leños y hierbas, sitios mineros, son aquellos correspondientes a los espacios de producción, mientras que los asentamientos, lugares de ritualidad, sagrados y lugares sociales donde se emplazan las viviendas y se lleva a cabo la vida social, corresponden a los espacios culturales.

La estructura social organizacional es la familia, donde la actividad común es el traslado a los diversos pisos ecológico durante el año. Por esta razón, los asentamientos tienen como característica ser dispersos y pequeños (Paño, 1997; Bengoa (comp), 2004).

- **Ley Indígena y su relación con el Territorio Colla**

En el año 1993 se promulga la nueva Ley Indígena (Nº 19.253) sobre Protección, Fomento y Desarrollo de los Indígenas. A raíz de esta normativa, el Estado chileno reconoce la existencia del pueblo Colla asumiendo promover su desarrollo de acuerdo a sus costumbres y valores, a través del artículo 1° de la Ley Indígena.

> "*El Estado reconoce como principales etnias indígenas de Chile a: la Mapuche, Aimara, Rapa Nui o Pascuenses, la de las comunidades Atacameñas, Quechuas y* ***Collas*** *del norte del país, las comunidades Kawashkar o Alacalufe y Yámana o Yagán de los canales australes. El Estado valora su existencia por ser parte esencial de las raíces de la Nación chilena, así como su integridad y desarrollo, de acuerdo a sus costumbres y valores. Es deber de la sociedad en general y del Estado en particular, a través de sus instituciones respetar, proteger y promover el desarrollo de los indígenas, sus culturas, familias y comunidades, adoptando las medidas adecuadas para tales fines y proteger las tierras indígenas, velar por su adecuada explotación, por su equilibrio ecológico y propender a su ampliación" (ley 19.253:art.1).*

Esta Ley Indígena contiene disposiciones particulares complementarias para los Aymaras, Atacameños, Quechuas y Collas en su Título VIII, párrafo 2º, artículos 62 a 65. En ella se señala:

> "L*a Corporación (CONADI)… deberá salvaguardar los siguientes tipos de dominio:*
> - *Tierras de propiedad de indígenas individualmente considerados, que por lo general comprende la casa habitación y terrenos de cultivo y forraje;*
> - *Tierras de propiedad de la Comunidad Indígena constituida en conformidad con esta ley y correspondiente, por lo general, a pampas y laderas de cultivo rotativas.*
> - *Tierras patrimoniales de propiedad de varias Comunidades Indígenas tales como pastizales, bofedales, cerros, vegas y otras de uso del ganado auquénido" (Ley 19.253:art.63)".*

El espíritu de la legislación pretende salvaguardar el acceso de estas comunidades a sus tierras ancestrales y garantizar el uso tradicional del suelo, lo cual es esencial para el

desarrollo de la ganadería transhumante y la agricultura implementada en los fondos de valles y quebradas de invernadas (Molina *et al*., 2001b[10]).

Es por ello, que a partir de la constitución de las primeras comunidades en virtud de la Ley Indígena, Potrerillos, Paipote y Río Jorquera, en el año 1995 se inicia un proceso de rescate y fortalecimiento de la identidad Colla. Desde su formación las comunidades han demandado el reconocimiento de las tierras ocupadas ancestralmente, territorio bastante extenso debido a la trashumancia y al desplazamiento ganadero en busca de pastos.

En el año 1996, se iniciaron los estudios para la solicitud de transferencia de tierras, en virtud del Acuerdo Marco firmado en el año 1994 entre el Ministerio de Bienes Nacionales y la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena, con el fin de aplicar la Ley Indígena en la regularización de las tierras ocupadas. Ese año, CONADI solicitó al Grupo de Investigación TEPU un primer estudio de la ocupación territorial Colla y del tipo de propiedad constituido en dichos dominios. Los resultados del estudio fueron la identificación y demarcación del perímetro territorial que consideraba vegas, aguadas, campos de pastoreo y sitios eriazos. En dicha oportunidad se identificaron para la comunidad de Río Jorquera un territorio total de 451.957 hectáreas, de los cuales 3.491 ha correspondían a vegas y aguadas ubicadas en los fondos de valles y quebradas. En el caso de Quebrada Paipote se identificó un territorio que alcanzaba las 289.941 ha, de las cuales 1.352 ha correspondían a vegas y aguadas. Sin embargo, en el caso de la comunidad de Potrerillos, debido a dificultades con la demarcación de la propiedad de Codelco-División El Salvador, no se pudo determinar la superficie territorial total de la comunidad que bordearía las 500.000 ha (Molina *et al*., 2001a; Bengoa (comp), 2004).

Sin embargo, esta demarcación territorial elaborada por TEPU (1996) no fue presentada por CONADI al Ministerio de Bienes Nacionales pues se consideró que en ese momento sólo era factible efectuar una solicitud de transferencia de tierras de fondos de valles y de quebradas que incluyera las vegas y algunos campos de pastoreo históricos. Es así como se iniciaron nuevos estudios sobre los fondos de valles y quebradas considerando el territorio como un espacio continuo que abarcaba toda la franja del fondo y que conectaba a las vegas a través de un pasadizo, quedando al margen los campos de pastoreo y otros terrenos. De esta manera se establecieron tres áreas de solicitud territorial en Bienes Nacionales a favor de las comunidades Colla de Potrerillos (33.450 ha), Paipote (3.546 ha) y Río Jorquera (13.236 ha) por un total de 50.208 hectáreas a fines del año 1997 y principios de 1998. Dicha solicitud de tierras fueron objeto de un ajuste técnico (amarre geodésico y remensura), *"que significó la reducción de las superficies solicitadas, bajando de 50.208 ha a 45.375 ha."* (Molina et al, 2001a:43).

A partir de 1998 el criterio que comenzó a primar en el proceso de transferencia de tierras a las comunidades Colla fue el de "ocupación efectiva", establecido en el D.L. Nº 1.939, olvidando la letra y el espíritu del Acuerdo Marco entre el Ministerio de Bienes Nacionales y la CONADI (1994), así como también las disposiciones establecidas en la ley indígena en lo referente a la regularización de tierras ocupadas por comunidades Colla. Además, esta aplicación de "ocupación efectiva" sólo permite la regularización de los terrenos de uso inmediato, marginando del reconocimiento a aquellos de uso temporal o eventual, como son las veranadas, y que en el modo de vida Colla son de vital importancia (Molina et al, 2001a).

[10] Molina, Raúl, et al. 2001b. *Programa de apoyo predial Kolla. Plan de Desarrollo de las Comunidades Colla. Tomo I, Informe de avance nº3.* Grupo de investigación TEPU. Santiago, Chile.

A partir de esta nueva conceptualización territorial, aquella "efectivamente ocupada", se realizó un nuevo trabajo técnico de mensura del territorio reclamado por parte de la consultora INAS en el año 2000. Los resultados de este trabajo significaron una nueva reducción territorial de la reclamación Colla de 45.375 ha a 8.622 ha. La comunidad Colla de la Comuna de Diego de Almagro bajó de 30.347 ha mensuradas a 936 ha. En el caso de las tres comunidades Colla ubicadas en Quebrada Paipote bajaron de 3.061 ha a 1.978 ha y para el caso de la comunidad de Río Jorquera los territorios fueron reducidos de 11.766 ha a 5.707 ha. Según el equipo técnico de la CONADI, TEPU, este accionar, que "*constituye una reducción deliberada del territorio indígena, muestra un debilitamiento de la voluntad y del entendimiento existente al inicio del proceso de regularización, defrauda el interés de las comunidades y vulnera la ley indígena al no considerar las formas de ocupación territorial, frenando los procesos de reasentamiento, desarrollo e inversión social y productiva en la cordillera debido al aplazamiento reiterado de la constitución de la propiedad Colla"* (Molina et al, 2001a:39).

4.5. DERECHOS DE AGUA DE LAS COMUNIDADES COLLA DE LA III REGIÓN

El Decreto con Fuerza de Ley No. 1.122 de 1981, relativo al Código de Aguas, consagró la privatización de las aguas a cualquier particular que quisiera aprovechar las mismas, garantizando su derecho sobre ellas. Por este hecho, las aguas en el territorio Colla, fueron inscritas por particulares como es el caso de las grandes empresas mineras. Todo esto posibilitado por la falta de títulos de dominio sobre los territorios ocupados por los Colla durante un largo período (Molina *et al*., 2001a).

Sin embargo, el Código de Aguas estableció una norma transitoria que tiende a favorecer a los ocupantes que usaban las aguas en la época de entrada en vigencia del Código. En esta normativa se han amparado las comunidades Colla para solicitar la regularización de los derechos sobre algunas vegas y aguadas que han ocupado ancestralmente. No obstante, el porcentaje de vegas y aguadas en proceso de regularización es mínimo. De hecho, en el año 2001 el número de vegas y aguadas en proceso de regularización era de 34 en total para las cinco comunidades Colla, en circunstancias que las vegas y aguadas que reivindican y ocupan ascendían a un total de 435 vegas y 242 aguadas, por lo que el porcentaje de aguas en proceso de regularización apenas alcanzaba al 5%, situación que no ha variado en la última década.

5. ANÁLISIS ANTROPOLÓGICO

Tal como se ha señalado anteriormente, el proyecto se fundamenta en el hecho de mejorar las instalaciones existentes en el Proyecto Minero Refugio con el fin de optimizar su funcionamiento, para así incrementar la producción del mismo. Bajo esta premisa, *a priori* puede concebirse que no existirán nuevas áreas a afectar, como tampoco nuevas actividades fuera de los límites actuales del Proyecto Minero Refugio. No obstante reconocer esta premisa, es necesario corroborar dicho supuesto en base a un análisis de las actividades del proyecto en torno a los componentes ambientales presentes, poniendo énfasis en el componente directamente ligado al contexto antropológico.

La caracterización de los impactos contempla tres ámbitos de análisis: identificación, cuantificación y evaluación (vulnerabilidad) del impacto. Para lograr lo anterior, en un primer acercamiento, se definieron los componentes ambientales y sus diversas dimensiones sociales, con el fin de reconocer la existencia de afectaciones posibles, tanto positivas como negativas, todo lo cual se entrega en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.1.1: Identificación de Afectaciones sobre Componentes Ambientales

Medio	Componente Ambiental	Social	Socioeconómico	Socioambiental	Perceptual
FISICO	Calidad del aire				
	Ruido				
	Calidad de agua				
	Recurso hídrico				
BIOTICO	Vegetación y flora				
	Fauna				
HUMANO	Aspectos socioculturales y de calidad de vida				
	Socioeconómico				
PATRIMONIO HISTORICO Y ARQUEOLÓGICO	Patrimonio Histórico, Religioso y Turístico				
CONSTRUIDO	Infraestructural vial y transporte				
Accidentes y Contingencias					

Fuente: Elaboración propia

La temporalidad del proyecto también es una variable de incidencia en el comportamiento de las perturbaciones, ya que las etapas de construcción, operación y abandono poseen distintas actividades que se diferencias entre sí por el carácter, duración, magnitud, intensidad, recurrencia y extensión en el tiempo. Este análisis se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 5.1.2: Identificación de Afectaciones por Etapa de Desarrollo del Proyecto

Medio	Componente Ambiental	Social	Socioeconómico	Socioambiental	Perceptual
FISICO	Calidad del aire	C - O			C - O
	Ruido			C - O	
	Recurso hídrico			C - O	
BIOTICO	Vegetación y flora			C	C – O - A
	Fauna			C	C – O - A
HUMANO	Aspectos socioculturales y de calidad de vida	C – O - A	C – O - A	C – O - A	C – O - A
	Socioeconómico	C – O - A	C – O - A	C – O - A	C – O - A
PATRIMONIO HISTORICO Y ARQUEOLÓGICO	Patrimonio Histórico, Religioso y Turístico	C			C
CONSTRUIDO	Infraestructural vial y transporte	C - O			C - O
Accidentes y Contingencias		C - O			C - O

C: Construcción – O: Operación – A: Abandono

Elaboración propia.

Como se observa, gran parte de los elementos de análisis se concentran preferentemente en la etapa de construcción, definida como la más invasiva en el territorio, y la de operación, como la más riesgosa, debido a su extensión en el tiempo y los materiales e insumos usados para la misma, en especial el transporte de aquellos elementos peligrosos (insumos y residuos). No obstante lo anterior, ninguna de estas actividades afecta directamente al contexto antropológico del área en donde se ubican las comunidades Colla del río Jorquera.

La temporalidad de la etapa de construcción corresponde a 13 meses, es decir, un poco más de un año, por lo que gran parte de las actividades que puedan significar algún grado de afectación sobre los componentes ambientales no se plantea con una gran perduralidad en el tiempo.

La etapa de operación presenta una vida útil de 60 meses, es decir, 5 años, tiempo durante el cual se registrarán impactos menores, ya que los impactos de mayor relevancia se reportarán durante la etapa de construcción, además de que durante la etapa de operación no existen áreas nuevas o distintas a las actualmente ocupadas por el Proyecto Minero Refugio.

Finalmente, la etapa de abandono presenta sólo impactos menores o de baja significancia, relacionados con el medio biótico u con el medio humano.

Un tercer de análisis se asocia a la identificación de aquellos puntos que correspondan a elementos que sean rescatados como positivos o beneficiosos del proyecto respecto del territorio. Este análisis se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.1.3: Identificación de Afectaciones por Etapa de Desarrollo del Proyecto

Medio	Componente Ambiental	Social	Socioeconómico	Socioambiental	Perceptual
FISICO	Calidad del aire	C - O			C - O
	Ruido			C - O	
	Recurso hídrico			C - O	
BIOTICO	Vegetación y flora			C	C - O - A
	Fauna			C	C - O - A
HUMANO	Aspectos socioculturales y de calidad de vida	C - O - A	C - O - A	C - O - A	C - O - A
	Socioeconómico	C - O - A	C - O - A	C - O - A	C - O - A
PATRIMONIO HISTORICO Y ARQUEOLÓGICO	Patrimonio Histórico, Religioso y Turístico	C			C
CONSTRUIDO	Infraestructural vial y transporte	C - O			C - O
Accidentes y Contingencias		C - O			C - O

C: Construcción – O: Operación – A: Abandono
Azul: Positivo – Gris: Neutro o Inexistente – Rojo: Negativo
Elaboración propia.

Como se observa, gran parte de las acciones del proyecto están asociadas a variables de características antrópicas, como es el medio humano, el patrimonial, el construido y el manejo de accidentes y contingencias. Sin embargo, ninguna de estas afectaciones significaría un grado de impacto importante sobre las condiciones antropológicas de las comunidades Colla del río Jorquera.

Los impactos antes descritos son analizados por medio de criterios cualitativos descritos en la metodología. El detalle del análisis se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 5.1.4: Caracterización de Impactos del Proyecto

Etapa	Componente	Impacto Ambiental Asociado	Tipo	Carácter	Intensidad	Duración	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	TOTAL	Importancia Total
Construcción y Operación	Calidad del Aire	Incremento en la concentración de material particulado y gases en el entorno de las operaciones superficiales, por extracción del mineral (rajo abierto), movimiento de material, erosión eólica de zonas activas y acopios, circulación de camiones y vehículos por caminos internos de tierra. No se generarán efectos en la calidad del aire de las localidades con población establecida,	Ind	-	1	2	1	1	1	**6**	**Compatible**
Construcción y Operación	Ruido	Incremento de los niveles de ruido por etapas de construcción y operación	Ind	-	1	2	1	1	1	**6**	**Compatible**
Construcción y Operación	Recurso Hídrico	El agua requerida se obtendrá de recursos subterráneos. Se utilizarán pozos existentes y en cantidades autorizadas.	Ind	-	2	3	2	2	2	**11**	**Moderado**
Construcción Operación y Abandono	Aspectos Socioculturales y de Calidad de Vida	Aumento del flujo de vehículos. Alteración de sistema de vida de localidades pequeñas por afluencia temporal de trabajadores foráneos	Ind	-	2	2	1	2	1	**8**	**Moderado**
Construcción Operación y Abandono	Socioeconómico	Alteración de sistema de vida de localidades pequeñas por afluencia temporal de trabajadores foráneos. Aumento en el nivel de empleo e ingresos por demanda de mano de obra en etapas de construcción y operación.	Dir (*)	+ -	2	2	2	3	2	**11**	**Moderado y Medio**

Etapa	Componente	Impacto Ambiental Asociado	Tipo	Carácter	Intensidad	Duración	Magnitud	Importancia	Reversibilidad	TOTAL	Importancia Total
		Aumento de la actividad económica por demanda de insumos y servicios.									
Construcción y Operación	Infraestructura vial y Transporte	Aumento del flujo de vehículos. Mejoramiento de las condiciones actuales del camino.	Ind	+ -	2	2	2	2	2	**10**	**Moderado y Medio**
Construcción y Operación	Accidentes y Contingencias	Solo se vislumbran efectos eventuales.	Ind	-	2	1	1	3	2	**9**	**Moderado**

(*): El impacto sobre la dimensión socioeconómica y sobre la infraestructura vial se presenta bajo un carácter positivo y negativo a la vez.

Los resultados de la evaluación integral advierte dos tendencias de impactos, los que corresponden a impactos **moderados** y **compatibles** para el caso de carácter negativo, mientras que un carácter positivo responde a una evaluación connotada por **medio**. Las actividades evaluadas bajo una importancia de tipo "moderado", se asocian en su gran mayoría a una perturbación de las comunidades desde los componentes del medio ambiente socioeconómico, circunscrita a la etapa de construcción y de operación del proyecto. Los impactos calificados como "compatibles" corresponden a los componentes ambientales se originan a partir del medio físico y al medio biótico.

- **Vulnerabilidad**

Finalmente respecto de la vulnerabilidad de la comunidad Colla se infiere los siguientes antecedentes:

a) En la etapa de construcción el mayor impacto sobre las comunidades se presenta por el flujo de materiales, insumos y personas que interactúan con las diversas actividades del proyecto. La distinción de una Alta a Media vulnerabilidad se encuentra en directa relación con accidentes y alteración de la calidad del aire. Sin embargo, esta situación se contraresta a través de la constante mejora del estado de camino principal y la mantención permanente de éste, lo que permite acrecentar las vías de comunicación con el sector urbano.

   No obstante, recientemente se firmó un convenio entre CMM y Dirección Regional de Vialidad, para realizar trabajo de conservación sobre el camino principal C – 611, situación que si bien no surge como consecuencia de este proyecto se advierte como una oportunidad de fortalecimiento con las comunidades que utilizan esta vía de conectividad.

b) En el corto plazo se incrementará la oferta laboral, de manera especial durante la etapa de construcción, situación que permitirá la creación de nuevas plazas de trabajo para las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, tanto a nivel individual como de pequeñas y medianas empresas de carácter subcontratistas.

c) La etapa de operación, si bien se extiende hasta el 2016, presentará requerimientos de insumos y flujos de personas de menor significancia en comparación con la etapa anterior. Sin embargo surge aspectos de significancia cultural que atender:

   - Cuidado de ecosistemas frágiles (vegas/bofedales) y perturbación en la calidad/cantidad del recurso hídrico. Si bien se reconoce que no existirán estos impactos ambientales, en un escenario eventual de presentarse expondría al proyecto ante una vulnerabilidad alta sobre las comunidades**.**
   - Aparición de accidentes/contingencias ambientales, así como el detrimento de la calidad del aire. Si bien se reconoce que no existirán estos impactos ambientales, en un escenario eventual de presentarse expondría al proyecto ante una vulnerabilidad alta a media sobre las comunidades**.**

d) La etapa de cierre de obras no se consideró para la evaluación de la vulnerabilidad, ya que el proyecto su impacto es considerablemente menor.

Por otra parte, se reconocen aspectos que resultan beneficiosos desde un punto de vista antropológico ya que el Proyecto prolonga sus procesos productivos hasta el año 2016, lo que plantea una constante productiva en el mediano plazo en el territorio y en la economía y mercado local. En el corto plazo se incrementará la oferta laboral, de manera especial durante la etapa de construcción, situación que permite la creación de nuevas plazas de trabajo para las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, tanto a nivel individual como de pequeñas y medianas empresas de carácter subcontratistas.

6. CONCLUSIONES

Con las características descritas en el presente documento, se puede concluir que las actividades que desarrollará y ejecutará el Proyecto (en el marco del incremento productivo), conserva una vulnerabilidad baja y sin impactos a las comunidades Collas, siempre y cuando el Proyecto asuma responsabilidad asociados al cuidado y preocupación permanente por los temas sensibles: ecosistemas frágiles, calidad/cantidad de agua, calidad del aire y accidentes ambientales.

Lo anterior tiene directa relación con la mantención de canales de comunicación asertivos que se planteen y desarrollen con la comunidad colla y otros actores relevantes del territorio (gobierno y organizaciones sociales, agentes privados, etc.), situación que permite una transparencia y fortalecimiento en el desempeño ambiental de CMM.

Los tópicos de carácter “sensible” responden a temas sobre los cuales se debe tener especial cuidado, ya que una afección o un mal manejo de estos temas pueden provocar un detrimento o pérdida en los aspectos antropológicos, traducido en una alta vulnerabilidad sobre la comunidad, ya que estos temas se vinculan con la capacidad perceptual de los actores, quienes pueden definir un impacto sin necesariamente existir.

Asimismo, se pueden reconocer los siguientes aspectos que resultan beneficiosos desde un punto de vista antropológico:

- El Proyecto Minero Refugio prolonga sus procesos productivos hasta el año 2016, lo que plantea una constante productiva en el mediano plazo en el territorio y en la economía y mercado local. En el corto plazo se incrementará la oferta laboral, de manera especial durante la etapa de construcción, situación que permite la creación de nuevas plazas de trabajo para las comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, tanto a nivel individual como de pequeñas y medianas empresas de carácter subcontratistas.
- El Proyecto implica una mejora del estado de camino principal y la mantención permanente de éste, lo que permite acrecentar las vías de comunicación con el sector urbano.
- En el mediano plazo, CMM consolidará su presencia en el ámbito comunal, aportando en su labor de actor relevante a elementos de desarrollo comunal, según se establezca en los acuerdos con la localidad (como educación y medioambiente, por ejemplo). Se prevé un fortalecimiento de las relaciones con los organismos técnicos y políticos de representación local, como CONADI, CONAF, CONAMA, etc., implicando una gran responsabilidad en el contexto territorial de Tierra Amarilla y la Región de Atacama.

Finalmente, como conclusión final se puede advertir que el proyecto no generará impactos de significancia para el componente antropológico, puesto que no alterará nuevas áreas como tampoco impactará directamente sobre comunidades, patrimonio, cultura o sistemas de vida local.