

# **INFORME CONSOLIDADO DE LA EVALUACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "SANTA MARGARITA"**

## **CAPÍTULO I. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO**

### **1.1. Antecedentes del Titular**

Titular: Minera Cerro Dominador S.A.

Rut: 79873300-1

Domicilio: Anhidrita 150 Antofagasta Antofagasta

Representante Legal: Lautaro Manríquez Callejas

Rut: 7034538-2

Domicilio: Av. Nva Tajamar 481, Torre Norte, P.20, Of.2001

La empresa Minera Cerro Dominador S.A., de acuerdo a las normativas ambientales vigentes en Chile, somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (S.E.I.A), su proyecto minero "Santa Margarita", mediante la presente Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A).

Nuestra empresa, sobre la base de su cartera de nuevos negocios, ha decidido llevar a cabo el proyecto "Santa Margarita" como parte de su estrategia de proyección y desarrollo, y así consolidar su permanencia en el negocio minero en la Región de Antofagasta.

Minera Cerro Dominador (M.C.D.) constantemente está buscando nuevos negocios en el ámbito minero ya sea con otras empresas del rubro o por sí sola. Su propósito en este proyecto, es la producción final de cátodos de cobre por medio de un proceso hidrometalúrgico, que combina la lixiviación (LIX), extracción por solventes (SX) y electro depositación (EW), además de poder convertirse en una empresa maquiladora de minerales de otras empresas mineras.

En virtud de lo anterior, la empresa inicio los estudios de ingeniería para la instalación del Proyecto "Santa Margarita", en la propiedad minera Santiago (propiedad de Minera Cerro Dominador S.A., en adelante M.C.D), distante 21 km al Sur Este de la ciudad de Calama, comuna de Calama, Región de Antofagasta.

### **1.2. Tipo de proyecto o actividad.**

El proyecto es del tipo minero, cuyo fin es la producción de 10.000 ton/año de cátodos de cobre de alta pureza, lo que está expuesto en el Artículo 10º, letra i) de la Ley N° 19.300 que señala que 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, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda”, lo que es ratificado en el Artículo 3, letra i) del Reglamento del S.E.I.A (D.S. N° 95 del 07.12.02). Además, de convertirse en una empresa maquiladora de minerales de otras empresas mineras.

El proyecto en esencia consiste en la creación de una nueva unidad operativa de producción en las cercanías de Chuquicamata, con la idea de aprovechar las ventajas comparativas de estar situado en el sector. Lo anterior implicaría el traslado de la Planta de cátodos de M.C.D. (o parte de ésta) desde Sierra Gorda, distante unos 15 km. al Noroeste de ésta localidad, a la propiedad minera Santiago donde se ubicará el proyecto de la Planta Santa Margarita, o en su defecto la compra y montaje de otra Planta en la nueva propiedad minera, lo cual dependerá de la continuidad en el suministro y cantidad de los minerales a procesar la Planta Callejas-Zamora. Además, se desea convertir en una Planta maquiladora de minerales de otras empresas mineras.

La capacidad de la actual Planta según diseño es de 5.700 ton/año de cátodos de cobre de alta pureza, pero la proyección a futuro será de 10.000 ton/año de cátodos.

### 1.3. Abastecimiento de la Planta:

La Planta Santa Margarita, procesaría los materiales que se encuentran depositados al interior de 4 piscinas que están dentro de la propiedad minera de la División Codelco Norte, reservas que se estiman en unas 3.000.000 de toneladas (0,92% Cu), además de minerales de pequeñas minas del sector de Chuquicamata – Calama – Tuina y otras, que podrían justificar del orden de las 10.000.000 de toneladas de mineral con un 1,5% CuT como promedio.

Basado en lo anterior, se generaría un poder de compra en la zona, cuyos minerales serían maquilados y/o procesados en la Planta Santa Margarita.

Por otro lado, se ha visto la necesidad de estudiar el impacto que tendrá en M.C.D., la generación de escorias de características distintas a las actuales, basado en la puesta en marcha del horno eléctrico de retención de la División Codelco Norte, con la idea de que una economía en los fletes asociado a un proceso metalúrgico adecuado, permitan procesar estas escorias en nuestra Planta y así paliar esta situación que no sería viable estando en las actuales instalaciones de Sierra Gorda.

La Planta consistirá en las áreas de: recepción de materiales, chancado, aglomeración, lixiviación por agitación y en pilas, extracción por solventes y electro depositación. Contará además con todos los equipos y elementos afines para su operación, como son maquinarias, estanques, chancadores, correas de transporte, piscinas de confinamiento o depósitos de residuos del proceso, rectificadores, galpones, oficinas, baños, líneas de alta tensión, pozos de agua, sala de cambios, comedor, bodegas, laboratorio, etc., elementos que serán descritos más adelante en esta D.I.A.

### 1.4. Objetivos.

El objetivo del proyecto es producir 10.000 ton/año de cátodos de cobre de alta pureza, para lo cual la empresa comprará y/o maquilará minerales y/o materias primas de otras empresas del rubro, produciendo con esto el desarrollo de una zona minera

perteneciente a la pequeña minería y el procesamiento de una importante cantidad de materiales y sub productos de la División Codelco Norte, que son poco atractivos de tratar para ellos debido a su poco significado frente a su real dimensión.

Se desea también, dar una continuidad operativa a la empresa cuyo propósito es recuperar los ritmos de producción para la cual fue diseñada la actual Planta de cátodos (5.700 ton/año) y poder de esta forma, aumentar la producción a niveles de 10.000 ton/año de cátodos de cobre de alta pureza.

Por la vía del suministro de minerales de pequeñas minas, se desea generar un desarrollo del sector, manteniendo un suministro relativamente constante y estable, para que de esta forma se pueda consolidar tanto la presencia de M.C.D, como la de los pequeños mineros de la Región.

#### 1.5. Localización del proyecto.

El proyecto Santa Margarita que estará en la propiedad minera Santiago, se ubica administrativamente en la II Región de Antofagasta, a unos 21 km. al Sur Este de la ciudad de Calama, en la Comuna de Calama, Provincia de El Loa.

El acceso al proyecto desde la ciudad de Calama, se puede realizar a través de la Ruta 23 (Calama – San Pedro de Atacama) unos 10 km, y desde esta ruta se debe internar por la ruta rural B-165 (Ruta Toconce – Ayquina) unos 12 km hacia el Este.

La propiedad minera Santiago, es un terreno de forma rectangular que tiene 2.000 m de largo x 1.000 m de ancho, lo que da un total de 200 hectáreas disponibles para la instalación de las distintas fases del proyecto.

Las coordenadas U.T.M. del proyecto son las siguientes: (Ver anexo 2: Ubicación del proyecto)

- L1: 7.516.000 Norte 527.000 Este
- L2: 7.516.000 Norte 528.000 Este
- L3: 7.514.000 Norte 528.000 Este
- L4: 7.514.000 Norte 527.000 Este

#### 1.6. Monto estimado de la inversión.

La inversión estimada del proyecto, es del orden de los US\$ 12.000.000, valor que considera el traslado de la planta de cátodos o la compra de otra, ingeniería, obras civiles, montajes mecánicos y eléctricos, equipos y maquinarias, conducción de soluciones por tuberías (piping), perforación y habilitación de pozos de agua, líneas eléctricas (baja y alta tensiones), movimientos de tierra, estanques, personal, administración, costos indirectos, contingencias, etc.

#### 1.7. Superficie que comprenderá el proyecto.

La pertenencia minera Santiago es de 200 Hectáreas y el área industrial donde se efectuarán las labores sería de unas 128,5 Hectáreas aproximadamente. (Ver en anexo 3, distribución de los distintos elementos del proyecto)

### 1.8. Justificación de la localización.

El proyecto se llevará a cabo en la propiedad minera Santiago de Cerro Dominador. El motivo de esta ubicación radica en que corresponde a un futuro centro neurálgico o de atracción de compras de minerales en la zona y de los suministros de materia prima para la planta. Esta especial condición genera una economía importante de costos en el ítem transporte, lo que hace viable la explotación de pequeñas minas con leyes que no llegan a planteles de beneficio distantes.

### 1.9. Justificación del proyecto.

El proyecto se justifica, por el hecho de que Minera Cerro Dominador, ha encontrado en la zona de Tuina una alternativa importante para desarrollar el sector, además de contar con un acuerdo con Codelco y Northern para procesar cristales que se encuentran depositados al interior de 4 piscinas en la propiedad minera de Codelco Norte.

MCD constantemente está buscando nuevos negocios en el ámbito minero, ya sea con otras empresas del rubro, o por si sola, para mantener un adecuado nivel de producción.

MCD no descarta la alternativa de explotar pequeñas minas y/u otros productos en las cercanías de Chuquicamata (de propiedad de Codelco), sobre todo pequeñas minas que no son atractivas para la División y puedan tener un tratamiento similar al proyecto que se desarrollará en esta DIA.

### 1.10. Vida útil.

Se estima en 15 años aproximadamente.

### 1.11. Fases del proyecto.

El proyecto consta de 2 fases:

FASE 1: Producción de 6.800 ton/año de cátodos de cobre.

Para producir 6.800 ton/año de cátodos de cobre grado "A", se requiere como materia prima los materiales solubles que se encuentran depositados en las 4 piscinas ubicadas en el interior de la propiedad minera de la División Codelco Norte, y de minerales oxidados traídos desde otras empresas mineras de la zona, especialmente del sector de Tuina.

Balance de materiales Fase 1: Base 1 mes

DESCRIPCION	UNIDADES	MATERIALES SOLUBLES "CRISTALES" Codelco Norte	MINERALES OXIDADOS VARIOS	TOTAL
Peso Húmedo	TMH	46.296	25.000	71.296
Humedad	%H2O	10	1 *	

Peso Seco	TMS	41.667	24.750	66.417
Ley Cobre	%CuT	0,92	1,5 *	
Finos a proceso	TM Cu	383,34	371,25 *	754,59
Recuperación lixiviación (LIX)	%	88,3	70	
Finos recuperados(LIX)	TM Cu	338,49	259,88 *	598,37
Residuo Sólido	TMS	5.208	23.513 *	28.721
Recuperación Extracción por Solventes (SX)	%	92,25	98 *	
Finos recuperados SX	TM Cu	312,25	254,68 *	566,93
Cátodos de Cobre grado "A"	TM Cu	312,25	254,68 *	566,93

Nota: TMH: Tonelada Métrica Húmeda / TMS: Tonelada Métrica Seca / (\*): Valores Estimados

FASE 2: Aumento de la producción en 3.200 ton/año de cátodos de cobre.

El objetivo final de esta fase, es llegar a producir 10.000 ton/año de cátodos de cobre grado "A". Para lograr esta meta, se requiere tener como abastecimiento de materias primas los materiales solubles traídos desde las 4 piscinas que están en el interior de la propiedad minera de Codelco Norte, y minerales oxidados traídos desde otras empresas mineras de la zona.

El balance metalúrgico para los minerales oxidados y materiales solubles (cristales) de esta fase, será el siguiente:

Balance de materiales Fase 2: Base 1 mes

DESCRIPCION	UNIDADES	MATERIALES SOLUBLES "CRISTALES" Codelco Norte	MINERALES OXIDADOS VARIOS	TOTAL
Peso Húmedo	TMH	46.296	51.000	97.296
Humedad	%H2O	10	1 *	
Peso Seco	TMS	41.667	50.490	92.157
Ley Cobre	%CuT	0,92	1,5 *	
Finos a proceso	TM Cu	383,34	757,35 *	1140,69
Recuperación lixiviación (LIX)	%	88,3	70 *	
Finos recuperados(LIX)	TM Cu	338,49	530,15 *	868,64
Residuo Sólido	TMS	5.208	47.966 *	53.174

Recuperación Extracción por Solventes (SX)	%	92,25	98 *	
Finos recuperados SX	TM Cu	312,25	519,54 *	831,79
Cátodos de Cobre grado "A"	TM Cu	312,25	519,54 *	831,79

Nota: TMH: Tonelada Métrica Húmeda / TMS: Tonelada Métrica Seca / (\*): Valores Estimados

Caracterización química de otros minerales oxidados posibles de procesar. (Promedios)

Análisis	Cantidad	Análisis	Cantidad
Ag	32 g/ton	Hg	< 1 ppm
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,15%	MgO	2,40 %
As	205,3 ppm	Mo	0,005 %
Au	< 0,1 g/ton	Ni	0,003 %
Bi	0,0013%	Pb	0,001 %
Cd	0,00016%	S	0,034 %
Cloruros	135,6 ppm	Sb	0,002 %
Co	0,0028 %	Se	1 ppm
Cr	0,0013 %	SiO <sub>2</sub>	58,41 %
Cu Total	2,39 %	Sn	0,035 %
F	386,6 ppm	Sulfatos	< 0,01 %
Fe Total	2,47 %	Te	1 ppm
Zn	0,009 %		

### 1.12. Vialidad

El titular en el numeral 4.7 de la DIA, indica que realizará las gestiones necesarias con la autoridad competente (Dirección de Vialidad), para realizar todos los trabajos necesarios para cumplir con la normativa respecto del empalme con el camino secundario B-165 y con el ingreso a dicho camino desde la Ruta 23. Al respecto, cabe indicar: que es estrictamente necesario en forma previa, al inicio de los trabajos de construcción presentar los proyectos de empalme y de señalización ante la Dirección de Vialidad para obtener la aprobación técnica. Además, es de mucha importancia construir la solución antes de iniciar la puesta del proyecto, por los requerimientos derivados del DFL N° 850 de 1997, respecto de los empalmes: del camino secundario B-165 a Planta y con el ingreso a la B-165 desde la Ruta 23.

MCD señaló que se realizarán las gestiones pertinentes y la entrega de la documentación necesaria en forma previa al inicio de los trabajos de construcción y/o montaje del proyecto Santa Margarita. Se realizarán todas las gestiones ante la Dirección de Vialidad, para solicitar las autorizaciones necesarias respecto de los empalmes de la Ruta 23 con el camino secundario B-165 y del acceso a planta, desde la ruta B-165, con la debida anterioridad a la construcción y montaje de la planta.

### 1.13. Número de empleos requeridos.

El número de empleos requeridos para la fase de operación de este proyecto y el desarrollo inicial de las pequeñas minas es de 150 personas (incluye: Administración, jefes de turno y planta, prevencionista de riesgos, operadores, mantenedores, aseo, vigilantes, etc.) los que quedarían cubiertos por personal de M.C.D y personal externo (contratistas).

En lo referente a la etapa de construcción y montaje y desmontaje, traslado, movimiento de tierra, obras civiles, etc., se requieren unas 150 personas aproximadamente.

### 1.14. Descripción del Proyecto

#### **Etapa de construcción y montaje.**

Esta etapa será realizada de la siguiente manera:

#### FASE 1:

- Movimiento de tierra y construcción de caminos internos (proyecto)
- Obras civiles (proyecto)
- Desmontaje de las Plantas de SX, EW y lixiviación por agitación y todas las obras anexas desde Planta Callejas-Zamora, o parte de ellas. (NOTA: Este punto queda fuera en caso de decidirse por una Planta nueva o refaccionada para el nuevo proyecto)
- Traslado plantas y obras anexas desde M.C.D, o parte de ellas al área del proyecto. (NOTA: Este punto queda fuera en caso de decidirse por una Planta nueva o refaccionada para el nuevo proyecto)
- Montaje de las plantas de SX, EW y lixiviación por agitación y obras anexas en área del proyecto.
- Construcción y montaje de obras anexas: oficinas, comedor, casa de cambio, baños, bodegas, laboratorio Químico, muestrera, contenedores de agua, ácido, etc.
- Montaje de chancadores, correas transportadoras, etc.
- Construcción y montaje de los sistemas eléctricos, aguas servidas, aguas de proceso, soluciones varias (Ácido sulfúrico, solución rica (PLS) y solución pobre (Refino))
- Construcción de piscinas varias (encarpetado)
- Obras menores

#### FASE 2:

- Obras civiles de la ampliación
- Montaje de obras de SX
- Montaje de mezcladores – decantadores de EW
- Montaje de bancos de celdas electrolíticas
- Montaje de rectificador de corriente
- Montaje del sistema eléctrico y de subestación
- Obras menores



El proyecto en todas sus piscinas y tranques, asegurará estanqueidad total para evitar infiltraciones desde el interior, por medio de la colocación de membranas impermeables (geomembranas) en todo el contorno interior de los receptáculos, que consistirán en láminas de espesor 0,6 mm y reforzada con geotextil de igual espesor, en el sector de taludes de los muros de tierra perimetrales, donde también se anclarán (en el coronamiento).

El hecho de semi-enterramiento de los tranques y piscinas, permite lograr muros de tierra con una altura máxima de 5 m, por el lado exterior, lo que contribuye además con la estética desértica del sector, pensando en la etapa de abandono, que implicará la cobertura total de las lagunas que se generen, también con geomembranas, más una capa superior de relleno del mismo sector.

En consecuencia, el objetivo final del diseño básico es asegurar que el sistema de piscinas y tranques sea estable, estanco y no constituya un riesgo ambiental desde el punto de vista estructural, toda vez que evaluada la “distancia de riesgo” por una eventual rotura y vaciamiento de las piscinas, los residuos almacenados en ellas no lleguen al curso del Río Loa ni ha sectores poblados.

Para el desarrollo del estudio de diseño de las piscinas y tranques, se contó con los siguientes antecedentes básicos y estudios del área:

Antecedentes básicos:

-Producción de efluentes:	2.630 m <sup>3</sup> /día
- Producción total de residuos sólidos:	174 ton/día
- Concentración en peso de la pulpa:	6 %
- Peso específico de los sólidos:	2,1
- Densidad seca del material embalsado:	1,3 ton/m <sup>3</sup>
- Tasa de evaporación media anual:	12 l/m <sup>2</sup> /día
- Levantamiento topográfico del sector:	escala 1: 2.500

Estudios del área:

- Relieve y topografía
- Geología
- Geotecnia
- Hidro-Meteorología
- Hidrogeología
- Hidrología
- Sismología
- Suelos y
- Permeabilidad

### **Etapas de la actividad.**

**Etapas previa:** En esta etapa se consideran todas las actividades destinadas a las gestiones entre las empresas involucradas en la ingeniería, construcción, transporte,

estudios anexos y ambientales, cotizaciones y compras de insumos, equipos, etc. En esta etapa también se consideran las labores administrativas y de gestiones del proyecto en todos sus aspectos.

**Etapa de operación:** Las actividades que se realizarán durante esta etapa son las siguientes:

- Administración.
- Recepción del mineral u otros materiales procesables (pesaje y manipulación)
- Procesamiento del mineral y materiales, para la obtención de cátodos de cobre.
- Recepción y manipulación de los diferentes insumos del proceso.
- Disposición final de los residuos del proceso.
- Almacenamiento y transporte de los cátodos a su destino final.
- Transporte del personal, alimentación, seguridad de las personas y procesos.

### **Etapa de abandono.**

El objetivo de esta etapa, es tratar de recuperar la condición original del lugar, en aquellos aspectos en que sea factible, y a la vez, poder dejar controladas aquellas variables que pudieran en el futuro, dar origen a impactos no deseados. También, permite una solución técnica que mejora ambientalmente el entorno a las actuales piscinas de contención de cristales y soluciones a utilizar por el proyecto.

### **Piscinas de Cristales ó Recursos Artificiales de Codelco Norte.-**

Finalizada la extracción de los materiales útiles de las 04 piscinas, aproximadamente 3.000.000 de toneladas de cristales y 400.000 m<sup>3</sup> de soluciones, quedara junto al suelo natural una capa de materiales, principalmente “arcillas insolubles” que no tienen un tratamiento metalúrgico técnica ni económicamente factible.

Estos materiales podrían tener el siguiente destino:

1. Dejarlos confinados en el mismo lugar con una humedad inferior a 10% y tapados con material de los pretilos y/o corona de las 4 piscinas.  
Esta condición indudablemente que desde el punto de vista ambiental, es muy superior respecto de la actual situación ya que habrían sido procesados los materiales solubles que representan aproximadamente el 70% del contenido de las piscinas, dejando un 30% de “arcillas insolubles”. De esta manera la alternativa de generar soluciones ácidas que drenen y contaminen al subsuelo, se ve prácticamente anulada.
2. Monitorear el lugar para verificar posible contaminación de los suelos (Codelco)

A las piscinas se le ha suspendido, desde hace algunos años cualquier tipo de descarte de soluciones, lo que implica, que las piscinas no recibirán soluciones y ambientalmente su condición se vera ampliamente mejorada por la extracción de los cristales y de las soluciones ácidas. En la etapa de abandono el sector quedara restringido.

### **Planta de Proceso Proyecto Santa Margarita.-**

1. Las acciones y criterios que se considerarán para el botadero de residuos industriales sólidos (RISes) y residuos industriales líquidos (RILes), se describen a continuación:

- Estabilidad:

La estabilidad del botadero y de las piscinas de Riles y RISes (tranques), quedarán aseguradas según los criterios de estabilidad de taludes en construcción, lo cual será indicado por la ingeniería.

- Infiltración de soluciones al subsuelo (soluciones ácidas)

Los rípios del botadero tendrán una humedad retenida de entre el 8-10 % y los residuos de los tranques y el Refino de las piscinas serán dispuestos para su evaporación quedando finalmente un residuo cristalizado, además el suelo donde serán depositados los rípios posee una permeabilidad natural relativa media de 0,055 cm/s, donde el terreno está conformado por calizas, areniscas y lutitas, con un estrato intermedio de arcillas. Según lo anterior y por las características del terreno, caso de alguna infiltración (de los rípios o de refino) ésta será rápidamente neutralizada. La altura final del botadero, sumado a la alta tasa de evaporación de la zona, a la media permeabilidad del terreno, y las escasas precipitaciones en el área contribuyen a impedir que cualquier solución que pudiese infiltrar al suelo llegue más profundamente.

•□□□□□□□ Evacuación de aguas lluvias:

Aguas arriba de los botaderos de rípios, se construirán canales colectores de aguas lluvias, para impedir que los escurrimientos superficiales entren en contacto con los rípios dejando escurrir éstas aguas abajo en forma natural, de tal manera que se asegure una condición segura de abandono en el largo plazo. De tal forma, las obras de apilamiento quedarán protegidas contra la acción de eventuales flujos superficiales de agua.

Cabe destacar que el terreno de la propiedad minera (Santiago), es muy plana y con muy escasa pendiente, por lo que no se prevén situaciones de riesgo.

•□□□□□□□ Seguridad de piscinas y tranques de residuos

Todas las piscinas de refino de descarte (evaporación y confinamiento) y los tranques decantadores de residuos sólidos, están impermeabilizados totalmente con una carpeta de PVC o HDPE de 0,6 mm de espesor y contarán además con una carpeta geotextil de igual espesor, en el sector de taludes de los muros perimetrales. Bajo las carpetas habrá una cubierta de material fino estéril compactado, para asegurar una buena disposición final.

2. Otras acciones y criterios que se considerarán para las restantes áreas del proyecto, una vez finalizado este, son las siguientes:

•□□□□□□□ Planta de cátodos (incluye SX, EW y obras auxiliares) y lixiviación por agitación:

- Utilización de éstas para otros proyectos de M.C.D.
- Venta de cada uno de ellas (juntos o separados) o partes.  
Desmontar y disponer las partes en los vertederos autorizados de M.C.D. en Sierra Gorda (Planta Callejas-Zamora).

●□□□□□□□ Chancadores primario y secundario:

- Utilización de éstas para otros proyectos de M.C.D.
- Venta de cada uno de ellos (juntos o separados) o partes.
- Desmontar y disponer las partes en los vertederos autorizados de M.C.D. en Sierra Gorda (Planta Callejas-Zamora).

●□□□□□□□ Correas, aglomerador, estanques de ácido sulfúrico y agua:

- Utilización de la infraestructura para otros proyectos de M.C.D.
- Venta de cada uno de ellos (juntos o separados) o partes.
- Desmontar y disponer las partes en los vertederos correspondientes de M.C.D. en Sierra Gorda (Planta Callejas-Zamora).

●□□□□□□□ Piscinas (Refino y PLS):

- Utilización de éstas para otros proyectos de M.C.D.
- Venta de las carpetas a empresas recuperadoras o recicladoras.
- Utilización de éstas como depósito de residuos industriales, opción que se analizará en su momento con la autoridad competente, o serán desmanteladas y los restos de carpetas dispuestas en vertederos autorizados.
- Desarme y disposición de sus partes en los vertederos autorizados de M.C.D. en Sierra Gorda (Planta Callejas-Zamora).

●□□□□□□□ Cañerías, tuberías y bombas:

- Se utilizarán para otros proyectos de M.C.D.
- Desarme y venta de sus partes (juntas o separadas).
- Desarme y disposición de las partes en los vertederos autorizados de M.C.D. en Sierra Gorda (Planta Callejas-Zamora), o en el vertedero autorizado de Calama.

●□□□□□□□ Energía eléctrica:

- Las líneas eléctricas, podrían ser utilizadas para otros proyectos de la empresa, por lo que solo se procedería a re-distribuir el tendido hacia los puntos de consumo futuros.
- Al finalizar el contrato con la empresa dueña del tendido, ésta tendría que aplicar un Plan de abandono de sus obras.

●□□□□□□□ Oficinas, sala de cambios, comedor, baños, bodegas, laboratorio, etc.:

- Se ocuparán para otros proyectos de M.C.D.
- Se desmantelarán y se venderán sus partes y/o estructuras.

- Se dismantlarán y demolerán las obras y los residuos serán dispuestos en los vertederos autorizados de M.C.D. en Sierra Gorda (Planta Callejas-Zamora), o en el vertedero autorizado de Calama.

• □□□□□□ Sub-estación eléctrica:

- Se ocupará para otros proyectos de M.C.D.
- Se venderá completa o por partes.
- Se dismantlará y sus partes serán depositadas en los vertederos autorizados de la Empresa o en otro lugar autorizado

**Cronograma de actividades.**

Este cronograma se desglosa de la siguiente manera:

- Etapa de ingeniería y diseño: 5 meses
- Etapa de construcción: 7 meses
- Marcha blanca: 2 meses

**Plazo estimado de inicio del proyecto.**

Se estima que será en los meses de Diciembre de 2003 – Enero de 2004.

**DESCRIPCIÓN DE Actividades Acciones y Obras**

**Chancado primario.**

El mineral oxidado proveniente de otras empresas mineras (ROM), que está almacenado en la cancha de acopio grueso (stock pile grueso), será cargado hacia la tolva del chancador primario (marca Allis Chalmer's modelo 80-50C de capacidad para procesar 150 ton/h), mediante un cargador frontal. El chancador primario reducirá el mineral a una granulometría de 100% - 3", pasando luego a la etapa de chancado secundario.

**Chancado secundario. (circuito cerrado)**

El producto del chancado primario es clasificado en un harnero vibratorio (marca Macmin), el sobre tamaño +3/8" es alimentado a un chancador secundario tipo hidrocono (chancador Allis Chalmer's, modelo 5 x 36" y 125 Hp) y su producto retorna al harnero, mientras el bajo tamaño -3/8" será el producto final de esta.

Una vez reducido el mineral, será acopiado en una pila de finos (cono) que tiene una capacidad de 3.000 toneladas. Este mineral estará acopiado al interior de un domo, para evitar la emisión de material por efecto del viento.

**Aglomeración.**

El mineral oxidado reducido de tamaño (100% -3/8”) proveniente de la etapa de chancado secundario, es alimentado a un tambor aglomerador a razón de 80 ton/h, al que se le adiciona una solución de ácido sulfúrico con solución de refino.

Producto de esta operación, el mineral aglomerado tiene su primer contacto con el ácido, iniciándose así la etapa de lixiviación, saliendo el mineral con una humedad aproximada de entre el 10 y 13%. Este mineral ahora posee las características óptimas para continuar con el proceso de lixiviación en pilas.

## **Lixiviación.**

### **Lixiviación de minerales oxidados.**

El mineral oxidado ya aglomerado, pasa a la etapa de lixiviación y para esto se utilizará un cargador frontal y 2 camiones tolvas, los cuales procederán a cargar (armar) una pila de lixiviación de 100 m de largo x 100 m de ancho x 2,5 m de altura.

Posteriormente esta pila, inicia un período de reposo (curado) de 24 horas antes de iniciar el proceso de riego con una solución de refino (solución pobre) de la etapa de Extracción por Solventes (SX), utilizando para ello un sistema de aspersores o goteo.

El proceso de lixiviación tiene una duración de entre 25 y 40 días, periodo en el cual se genera una solución rica (PLS), en un sistema abierto. Este PLS, se descarga en una piscina especialmente diseñada para estos efectos de 50 m de ancho x 100 m de largo x 2 m de profundidad, encarpetaada con PVC o HDPE de 1 mm de espesor, desde donde posteriormente pasa esta solución rica a la etapa de Extracción por Solventes (SX)

El proyecto contempla construir 5 canchas de lixiviación: dos estarán en la etapa de proceso, una en etapa de lavado, otra en etapa de descarga y la última en etapa de carga.

Finalizado el proceso de lixiviación de una pila, se procede a descargarla trasladando el ripio lavado (humedad entre el 8-10%) en camiones al sector del botadero de ripios lixiviados, el cual cuenta con 2 sectores de botadero de 900 m de largo x 300 m de ancho, para su confinamiento final.

### **Lixiviación por agitación.**

Los materiales solubles (cristales), extraídos desde las 4 piscinas que pertenecen a la División Codelco Norte, serán removidos desde éstas, pesados y muestreados, conformando en el mismo sector un primer acopio (stock) de abastecimiento, desde donde serán trasladados vía camiones a la Planta Santa Margarita. (Ver anexo 4: Análisis químico material soluble (cristales))

La manera de operar en el sector de las piscinas de cristales, será realizando la extracción de estos materiales, previa confección al interior de las mismas, de drenes con punteras o canales que permitirán ir secando aun más las zonas de trabajo. Los líquidos extraídos mediante bombas serán depositados para su evaporación en 2 piscinas encarpetaadas con PVC o HDPE de 0,6 mm de espesor de 50 m de largo x 50 m de ancho x 2 m de profundidad, las cuales serán construidas al interior de las piscinas

madres con el mismo material existente al interior de éstas, en todo el perímetro de las piscinas. Basado en lo anterior, se tiene que por cada 2 piscinas madres, se tendrá una piscina de evaporación de soluciones con cristales.

Terminado el proceso de evaporación, se procederá a extraer los cristales de esta piscina para ser transportados a la Planta para su proceso final.

Todos los cristales extraídos de las 4 piscinas, serán almacenados en un sector de acopio temporal al interior de estas, donde habrá una romana para el pesaje de camiones y su respectivo muestreo, antes de ser trasladados hacia la Planta.

La recepción de los materiales en la Planta Santa Margarita, se realizará en una cancha de 20.000 toneladas de capacidad aproximadamente. En esta etapa, un cargador frontal alimentará al estanque agitador N° 1, a razón de 128,6 ton/h, durante 12 horas de trabajo, lo que equivale a unas 46.296 toneladas métricas húmedas al mes (41.667 toneladas métricas secas)

En esta fase inicial del proceso de dilución, sólo se utiliza agua a razón de 1,7 m<sup>3</sup> por tonelada de sólidos, para disolver los cristales que contienen cobre soluble, sin necesidad de utilizar ácido sulfúrico. El proceso de lixiviación se realiza en 2 agitadores de 25 m<sup>3</sup> de capacidad cada uno, en serie.

La descarga de la pulpa del agitador N° 2, se realizará por gravedad hacia 3 tranques decantadores de residuos sólidos de 150 m de largo x 100 m de ancho x 2,5 m exterior, los que estarán cubiertos por un geotextil en sus paredes y sobre este una carpeta de PVC o HDPE de 0,6 mm de espesor, para mayor seguridad. (Ver anexo 5: Análisis químico de rípios de lixiviación)

El porcentaje de disolución del sólido es del orden del 87,5 %, por lo tanto quedaría depositado un 12,5 % de residuos, equivalente a unas 5.208 toneladas secas por mes, para una alimentación de 41.667 toneladas métricas secas por mes.

Finalmente, y aprovechando los 45.000 m<sup>2</sup> de área de decantación, la solución rica (PLS) se recupera con una menor cantidad de sólidos en suspensión, siendo así posteriormente bombeada al estanque de PLS de la etapa de Extracción por Solventes (SX). La piscina de PLS que se utilizará es de 50 m de ancho x 100 m de largo x 2 m de profundidad la que contará con una carpeta de impermeabilización de 1 mm de espesor (misma piscina utilizada en el proceso de lixiviación en pilas). Existirá además, otra piscina de PLS para el proceso de agitación de 50 m de largo x 50 m de ancho x 2 m de profundidad, con carpeta de impermeabilización de 1 mm de espesor en PVC o HDPE, para una mayor seguridad.

(Ver anexo 6: Análisis químico solución rica de lixiviación (PLS))

### **Extracción por solventes (SX).**

Las soluciones ricas (PLS) de las etapas de lixiviación en pilas de los minerales oxidados y lixiviación por agitación de los cristales, serán las materias primas para esta etapa.

En esta etapa se extraerá el cobre contenido en la solución PLS, por medio de la utilización de un reactivo extractante, quedando dicha solución PLS con bajos

contenidos de cobre (Refino), el cual queda almacenado para la utilización en el proceso de lixiviación en pilas, en una piscina de 50 m de ancho x 100 m de largo x 2 m de profundidad y encarpetaada con una membrana de 0,6 mm de espesor en PVC o HDPE. El refino de descarte o agotado será depositado en 3 piscinas de evaporación y confinamiento final de 300 m de largo x 300 m de ancho x 5 m lado exterior, las que tendrán un geotextil en sus paredes y sobre éste una membrana de impermeabilización de PVC o HDPE de 0,6 mm de espesor, por contener altos niveles de sulfatos de fierro y otros elementos. (Ver anexo 5: Análisis químico del refino de lixiviación)

La configuración del circuito de SX, será en dos etapas de extracción en serie y una etapa de re-extracción.

Las principales variables son:

• Flujo de PLS	:	185 m <sup>3</sup> /h
• Flujo de orgánico	:	185 m <sup>3</sup> /h
• Razón orgánico / acuoso (E)	:	1:1
• Ley de cobre en PLS	:	4,5 g/l
• Ley de cobre en refino	:	0,18 g/l
• Extracción Cu SX	:	96 %
• Extractante	:	Acorga M – 5640
• Diluyente	:	Orfom SX – 12
• % Extractante	:	14,4 % v/v
• Flujo electrolito	:	82,2 m <sup>3</sup> /h
• Razón orgánico / acuoso	:	2,25:1
• Cu <sup>+2</sup> en electrolito pobre	:	35 g/l
• H <sup>+</sup> en electrolito	:	190 g/l

El orgánico cargado de la etapa de extracción, pasa a la etapa de re-extracción, que al contactarse con el electrolito pobre cede el cobre por la diferencia de pH. En tanto el orgánico descargado, retorna a la etapa de extracción para captar el cobre y así sucesivamente, haciendo un circuito cerrado.

Por otro lado, el cobre en el electrolito rico avanza a la nave electrolítica y retorna como electrolito pobre, que ingresa a la etapa de re-extracción.

### **Electro deposición (EW).**

El electrolito rico que se genera en la etapa de Extracción por Solventes (SX), pasa por un filtro Spintek para captar el orgánico y/o partículas sólidas, evitando que pasen a la nave electrolítica.

Este electrolito filtrado, es calentado por medio de intercambiadores de calor, hasta llegar a una temperatura aproximada de 45° C, la cual es optima para ingresar a las celdas electrolíticas.

El proceso de deposición del cobre se realiza por medio de la energía eléctrica, utilizando para ello rectificadores de corriente, donde intervienen tres elementos:

- El electrolito
- El electrodo positivo (ánodo de Pb-Ca-Sn)
- El electrodo negativo (cátodo de acero inoxidable)

De esta forma es como se realizan las reacciones anódicas y catódicas, permitiendo que se deposite el cobre metálico, en un período de aproximadamente 6 - 7 días.

### **Insumos.**

#### **Energía eléctrica.**

La energía eléctrica será suministrada al proyecto Santa Margarita, por una empresa externa, bajo contrato y puesta en la planta. El tendido eléctrico tendrá una longitud aproximada de unos 8 km, y se empalmará desde la línea existente que va desde Calama hasta la localidad de Chiu – Chiu con línea de 23.000 Volt, para llegar a una subestación ubicada al interior del proyecto (transformador de 23 KV a 0,4 KV).

El consumo de energía eléctrica del proyecto es del orden de los 5 MW.

En caso de cortes del suministro eléctrico, se tendrá como respaldo un grupo generador que tendrá las siguientes características:

- Generador: Marca Makron, modelo 8551 – 248.
- Voltaje: 400/200
- Amperes: 380
- Rpm: 1.500
- KVA: 248
- Hz: 50
- Combustible: petróleo

Para el funcionamiento del grupo generador, se procederá a construir (según la normativa) un estanque contenedor de petróleo de 5 m<sup>3</sup> de capacidad, el cual estará ubicado en las cercanías de este grupo generador.

- **Ácido sulfúrico.**

El suministro de este insumo se obtendrá de compras a terceros, con un contrato que será bajo la modalidad de puesto en la Planta. Además, el transporte estará a cargo de una empresa externa que posea los permisos pertinentes para dicha actividad. El estanque de ácido sulfúrico tendrá una capacidad de 122 m<sup>3</sup> ( $\pm$  224 toneladas). El estanque contará con un foso impermeabilizado con carpeta de HDPE de 1 mm de espesor, de contención de derrames equivalente al 110 % de la capacidad del estanque acumulador. (Construcción según norma aplicable)

- **Agua**

El suministro de agua para el proyecto es el siguiente: La Planta Santa Margarita, será abastecida por una empresa externa en base a un “Contrato de Arrendamiento de Derechos de Aprovechamiento de Aguas, Minera Cerro Dominador S.A a Inversiones Aqualama Limitada” por 30 L/s, caudal suficiente para el proyecto.

Respecto de esta nueva captación de aguas subterráneas de la Empresa Aqualama con su pozo Paty N° 1 ubicado a unos 10 km hacia el noreste del proyecto, en el Adenda 2 se expuso sus antecedentes a partir de certificado emitido por la DGA.

Con relación a la evaluación de la interferencia del Pozo Paty N°1 en relación al Río Loa, se presenta en el Anexo 2 del Adenda N°2, en el cual se demuestra bajo tres metodologías teóricas validadas por la DGA en su Estudio SDT N° 152 de Agosto de este año y el Manual de Procedimientos vigente en estas materias, por una parte que, como máximo efecto a los caudales pasantes del río (promedio 1.200 L/s) existirá un efecto teórico de no más del 1,0 % de tales caudales, porcentaje irrelevante en términos hidrológicos y con especial atención a que estos flujos dependen también fuertemente del control de compuertas que se realiza en el Embalse Conchi.

Sin perjuicio de lo anterior, la distancia del Pozo Paty N°1 al punto más cercano del Río Loa, unos 1.226,15 m es ampliamente superior al radio de influencia determinado (Anexo 2) para este pozo, con lo cual físicamente el cono de descensos de la napa en el entorno del pozo, no alcanzará el cauce del río.

Finalmente MCD se compromete a instalar una estación pluviométrica para medir los caudales pasantes por ese sector del Río Loa, frente al proyecto y una vez iniciadas las operaciones respectivas.

- **Otros**

Otros elementos importantes para la buena operación del proyecto es el combustible, para lo cual se hará un convenio con alguna empresa distribuidora local. Además, la alimentación del personal, se realizará por intermedio de una empresa de servicios externa, la que llevará las raciones alimenticias elaboradas (listas para servirse) ya que la planta sólo contará con un comedor para la alimentación y no tendrá casino con preparación y manipulación de alimentos.

Otros insumos del proyecto son:

La compra de las diferentes unidades que componen la Planta de cátodos (en caso de ser requeridas), además de equipos y maquinarias como chancadores, correas transportadoras, estanques, tuberías de PVC, carpetas de HDPE o PVC, válvulas, celdas electrolíticas, rectificador, ánodos de plomo, cátodos de acero inoxidable, etc., los que se irán comprando según las necesidades del proyecto.

**Consumo proyectado de Insumos por mes.**

**(Producción: 10.000 ton/año)**

DESCRIPCION	UNIDAD	LIXIVIACION AGITACION	CHANCADO	AGLOMER. Y PILAS	SX-EW	TOTAL

		N				
Energía Eléctrica	Kwh.	216.000	288.000	216.000	2.201.130	2.921.130
Agua Industrial, LIX	M3	70.834	5.049	12.750	0	86.633
Agua Industrial Tratada, SX	M3	0	0	0	15.552	15.552
Ácido Sulfúrico	Ton	0	0	1.040	416	1.456
Reactivo Extractante SX	Kg	0	0	0	2.911	2.911
Solvente Isoparafínico SX	Kg	0	0	0	13.310	13.310
Reactivo catódico EW	Kg	0	0	0	250	250
Reactivo anódico EW	Kg	0	0	0	650	650

### **Suministro de materiales solubles. (Cristales)**

Los materiales solubles (cristales), se encuentran dispuestos en 4 piscinas al interior de la propiedad minera de la División Codelco Norte, distante unos 10 km. al Sureste de Chuquicamata, desde donde se extraerán estos cristales, para ser transportados hacia la Planta (Proyecto). (Ver anexo 4: Ubicación piscinas con cristales solubles)

Para realizar tal operación se contará con el siguiente equipamiento:

- 2 retroexcavadora
- 1 cargador frontal
- 4 camiones tolvas de 14 m<sup>3</sup>
- 10 trabajadores

El sistema de explotación será por Extracción Directa con maquinaria pesada, sin el uso de explosivos, dejando acopiado el material al interior de las piscinas madres o próximas a éstas, para que la empresa de transportes, inicie su operación de carguío y traslado de los cristales hacia la Planta Santa Margarita.

La capacidad de extracción de este recurso, será de 1.929 ton/día húmedas (10% de humedad aproximadamente), durante jornadas de 12 horas diurnas, de Lunes a Sábado, de manera de abastecer la Planta de cátodos a razón de 46.296 toneladas húmedas por mes.

Como se mencionó anteriormente, se procederá a instalar punteras de drenaje con el objetivo de retirar los líquidos, y así facilitar la operación de los equipos. Estos líquidos, serán depositados en 2 piscinas encarpetadas con HDPE o PVC de 0,6 mm de espesor de 50 m de largo x 50 m de ancho x 2 m de profundidad al interior de las piscinas madres, con la finalidad de confinarlos momentáneamente hasta que la fracción líquida se evapore totalmente y sólo queden cristales. Estos cristales serán extraídos y transportados a la Planta para su procesamiento.

### **Transporte.**

#### **Cristales:**

Una empresa contratista del rubro transportes, se encargará de la operación de traslado de los cristales desde el sector de las piscinas, hasta la Planta Santa Margarita, distante unos 33,5 km aproximadamente entre ambos puntos.

Las Rutas a utilizar el transporte de los cristales, será el siguiente:

- Camino interno de tierra que une las piscinas con el camino a Radomiro Tomic
- Camino a Radomiro Tomic
- Ruta 21 (Calama – Chiu Chiu)
- Av. Circunvalación en Calama
- Ruta 23 (Calama – San Pedro de Atacama)
- Ingreso por el camino secundario B-165 (Toconce – Ayquina) al Proyecto

El regreso de los camiones hacia las piscinas de los cristales, será por las mismas Rutas.

En casos de contingencias en la Ruta prioritaria, se procederá a utilizar momentáneamente el camino a la Ruta 24, para empalmar con la Av. Circunvalación para ingresar a la Ruta 23 y B-165 (Proyecto). El regreso será por las mismas Rutas mencionadas.

Para la operación de carguío y transporte, se necesitará lo siguiente:

- 01 cargador frontal de 3 m<sup>3</sup>
- 08 camiones de 45 toneladas brutas con tolva, tracto 6x4 y tolva de tres ejes
- 24 trabajadores
- 04 supervisores (incluye prevencionista)

El flujo de camiones será de 80 viajes diarios entre los 8 camiones (10 vueltas c/u), durante 24 horas/día, de Lunes a Sábado, para que de esta forma se pueda abastecer la Planta con la cantidad de cristales necesaria.

#### **Minerales:**

Todos los minerales que lleguen a la Planta, ocuparán las vías públicas necesarias de la región, así como caminos mineros no enrolados por la Dirección de Vialidad.

Ahora, basado en todo lo anterior, la empresa realizará las gestiones necesarias con la autoridad competente (Dirección de Vialidad), para realizar todos los trabajos necesarios como para cumplir con la Normativa respecto del empalme con el camino secundario B-165 y con el ingreso a dicho camino desde la Ruta 23. También, se realizarán las gestiones con la empresa ESSAN, como para materializar el paso de un ingreso - salida a la Planta por sobre la tubería de aducción de agua que pasa por el frontis de la propiedad minera Santiago. Dicha tubería está ubicada entre el camino (B-165) y la propiedad minera (proyecto).

- **Insumos**

El transporte de los insumos del proyecto, será realizado por las mismas empresas vendedoras y/o distribuidoras de estos. Todos los insumos que requiere el proyecto serán comprados puesto en la Planta, por lo que la responsabilidad de accidentes en las Rutas utilizadas, es de dichas empresas. Las empresas de transportes de dichos insumos deberán tener todos los permisos y/o autorizaciones que dicte la Ley y/o los Reglamentos.

(Ver anexo 8: Diagrama de flujo del proceso)

## **Botaderos**

La altura del botadero fue determinada en 6 m, atendiendo al volumen de mineral a procesar durante 15 años, equivalente a un volumen de 3.000.000 de m<sup>3</sup> y un área total de depósito con superficie de 540.000 m<sup>2</sup>.

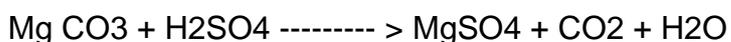
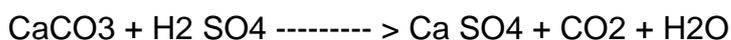
La utilización de láminas GEOFLEX de 0,5 mm es suficiente para esta altura de rellenos, pero se acogió el mínimo de 0,75 mm propuesto por el Servicio de Salud, razón por la que teóricamente los botaderos podrían llegar incluso hasta los 10 m de altura total, sin ningún problema estructural.

Las membranas GEOFLEX de amplia utilización en proyectos mineros del país, tiene además, la cualidad de ser altamente resistente a los agentes químicos que podrían afectar a los rellenos de ripios proyectados para Santa Margarita.

Revisada la ingeniería original, respecto del área de botaderos para ripios lixiviados, se determinó impermeabilizarlos totalmente con una carpeta de 0,75 mm de espesor de HDPE o PVC, para lo cual se procederá a preparar el terreno (nivelación, pendiente y compactación) y colocar posteriormente sobre la carpeta, una capa de unos 30 cm de material estéril para su protección. Sobre esta capa de material se depositarán los ripios lixiviados. Además y en forma adicional, se procederá a realizar en el mismo lugar canaletas recolectoras de soluciones, las que estarán impermeabilizadas con membranas de 0,75 mm de espesor. Estas canaletas recolectoras evacuarán su contenido a pequeñas piscinas auxiliares de 4m de largo x 4m de ancho x 2m de profundidad, donde estos líquidos serán bombeados hacia las piscinas de

Refino, para su disposición final. Cabe destacar que estas piscinas auxiliares recolectoras de soluciones, se construirán según el avance del botadero, estimándose que se realizará una piscina auxiliar cada 100 m lineales al interior de las zonas de botaderos (a lo largo de éstos).

Adicionalmente y como se expone en la D.I.A, el suelo del área del proyecto está compuesto por calizas que es un carbonato de calcio y desde el punto de vista químico reacciona con ácidos produciendo una neutralización de éstos. Por esta razón, si hubiese algún derrame de solución ácida, esta sería prontamente neutralizada, lo que otorga una seguridad adicional al entorno. Las reacciones de neutralización son las siguientes:



Donde el CaCO<sub>3</sub> esta presente en mayor proporción y el sulfato de calcio y magnesio obtenido es el conocido “yeso”.

Se adjuntó la estratigrafía del terreno donde se emplazara el proyecto y que es equivalente a la estratigrafía del pozo FALDA ubicado en la plataforma de la planta Santa Margarita y construido por la empresa de sondajes Captagua Ingeniería S.A.

Profundidad desde (m) terreno atravesado	Profundidad hasta (m)	Descripción del
0,0	1,0	Caliza
1,0	14,0	Caliza
14,0	34,0	Caliza,
Limo, Arena fina		
34,0	42,0	Caliza,
Arena		
42,0	52,0	Arcilla,
Limo, Arena fina		
52,0	56,0	Arenas medias,
Limo, Arcilla		
56,0	80,0	Arenas gruesas,
Arcilla, Limo		
80,0	113,0	Arenas finas,
Arcillas, Limo		
113,0	150	Arcilla 100%

### **Derrames, Fugas e Infiltraciones**

Ante cualquier contingencia producida, la empresa MCD avisará el hecho a las autoridades competentes (Conama, carabineros (en casos justificados) y los demás Servicios Públicos involucrados en el tema), a través de su representante legal.

Por otro lado, se considerará la Resolución N° 1001/97 del Servicio de Salud, que señala la obligatoriedad de comunicar a dicho organismo, todo derrame u otro tipo de accidente, en lo que se involucre sustancias químicas.

El proyecto contemplará además, realizar una serie de acciones que conducirán a la realización de un mejor manejo de posibles contingencias que pudiesen presentarse, las que serían:

- Detener los procesos en caso de lluvias torrenciales, movimientos sísmicos fuertes, cortes de energía eléctrica, vientos muy fuertes, etc.
- En caso de haber derrame de soluciones o ácido sulfúrico hacia el suelo, se procederá a extraer la solución o ácido del suelo alterado, previa neutralización si se requiere y dejarlo en el sector de los botaderos de ripsos lixiviados, o al interior de las piscinas de residuos líquidos del proceso.
- En caso de haber infiltraciones de las piscinas o tranques de residuos del proceso, se procederá a trasvasijar a otra piscina o tranque el total o parte del contenido para poder reparar la infiltración.

Medidas de seguridad adicionales:

- Control constante de las operaciones.
- Revisión periódica de todos los sistemas.
- Inspecciones y mediciones periódicas de los procesos.
- Control de velocidades y técnicos de los vehículos.
- Control de las condiciones físicas y anímicas de los conductores.

MCD, cuenta además con una política ambiental y una serie de Reglamentos internos de control, revisión e inspecciones de todas sus instalaciones, las cuales deben ser cumplidas por todas las personas que trabajan en la empresa.

Para detectar filtraciones en las piscinas se procederá de la siguiente forma:

Balance de entrada y salida de líquidos mediante medición de volúmenes en piscinas y tranques como una condición de operación normal.

Control visual a calicatas exteriores para verificar posibles infiltraciones de líquidos que en caso de observarse implicara medir pH y/o realizar algún análisis químico, si fuera necesario, para determinar el tipo y origen del líquido detectado al interior de la calicata y tomar las medidas pertinentes.

Monitoreo de cuatro (4) pozos profundos (FALDA, FALDA N° 2 FALDA N° 3 y NFPD-1), donde se medirá el nivel freático, pH, conductividad, Cu, Fe, Pb, Ba, As, Al, Mn, Ca, SO<sub>4</sub>, Cl, CO<sub>3</sub>, Sulfatos y Cloruros, al menos con un análisis antes de la entrada

en operación del proyecto y después en forma trimestral durante el primer año de operaciones siguiendo en forma semestral durante los años siguientes.

Por otra parte, según lo indicado en la D.I.A. el predio donde se ubicará el proyecto, está emplazado en la parte media de la hoya del Río Loa, a tan sólo 1,5 km del curso de éste, y a lo menos a unos 30 m por arriba de su plataforma, condiciones geográficas que hacen al proyecto susceptible de provocar vertimientos por escurrimientos superficiales de derrames, ya sea soluciones Refino, PLS o de otras soluciones ácidas provenientes del proceso, hacia las aguas de este río. Por tanto sobre la base de lo anterior

### *Infiltraciones hacia el Río*

Adicionar se solicitaron antecedentes acerca del análisis de la red de drenaje asociada al sector, a fin de determinar los cursos naturales que pudieran facilitar la conducción de vertimientos accidentales hacia el río.

En este aspecto, MCD en el anexo N° 4, se adjunta plano topográfico con curvas de nivel cada 1 m y que incluye el área de influencia del proyecto hasta el cauce del Río Loa. Un análisis de las curvas de nivel obtenidas, indica que la red de drenaje esta orientada hacia el lado opuesto del Río, con presencia de zonas lagunares, tal como se observó en terreno el jueves 16 de Octubre con el Comité Técnico de la Corema, por lo que ante eventuales vertimientos o vaciamientos accidentales los líquidos del proceso, éstos se conducirán en dirección opuesta al Río Loa. Esta situación favorece aproximadamente al 70 % de la superficie de Santa Margarita y el resto, más cercano al vértice Noroeste (L1) se desarrolla con pendiente media muy leve, del 0,2 %, hacia el Río Loa, existiendo una muy pobre posibilidad de escurrimientos dañinos ahí, sólo por causa de lluvias netas precipitadas encima, las que en todo caso no han sucedido, pues tal como se detectó en la visita conjunta a terreno del pasado 16 Octubre, por ahí hasta llegar al Río Loa, no existen ni siquiera indicios de surcos típicos, provocados por este tipo de flujos y escorrentías.

Con relación a las estructuras diseñadas para contener estos posibles derrames accidentales, MCD señaló que la red de drenaje del área de proyecto – como ya se dijo – es ampliamente favorable para la protección de cauce del Río Loa, respecto de escorrentías de aguas superficiales que pudieran presentarse, sin embargo para el único sector con bajo riesgo cercano al vértice L1 (extremo Noroeste) se contempla la ejecución de dos canales de rodeo capaces de captar las escorrentías sobre terreno natural que vayan en dirección al Río Loa, desde los terrenos del proyecto. Estos canales de rodeo serán excavados con maquinaria simple y serán de 1 m de ancho (al fondo) y con leves taludes para mejorar su estabilidad, proyectados con pendiente longitudinal mínima del 1 %, en sentido opuesto al cauce del Río y con largos mínimos de 100 m, nacientes desde el vértice L1. Cada canal de rodeo será reforzado con un pretil (con H= 50 cm mínimo) de tierras por el costado de aguas abajo ejecutado con material de la misma excavación y cuyo eje longitudinal (pretil) corresponderá al eje de los deslindes del predio concurrentes al vértice L1.

Los ductos o tuberías conductoras de soluciones del proceso estarán ubicados al interior de trincheras (media luna) debidamente impermeabilizados con carpeta o geomembranas de 0,4 mm (sin relleno importante encima) para que en caso de rotura de cañerías, no se contamine el suelo. Por otro lado se proyecta canalizar estos posibles

derrames a una piscina de emergencia (ver plano topográfico anexo N° 4), la cual estará debidamente impermeabilizada con membranas de 0,75 mm considerando que se trata de líquidos expuestos también a la fuerte radiación solar.

Con relación a la construcción de la pila construcción de la Pila de Lixiviación, en lo que se refiere a su base, medidas de detección y control de fugas, se tiene proyectado la construcción de 5 canchas de lixiviación (ver página 19 de la D.I.A.), bajo las siguientes consideraciones:

- 02 canchas en etapa de proceso (riego con refino)
- 01 cancha en etapa de lavado
- 01 cancha en etapa de carguío
- 01 cancha en etapa de descarga

Las dimensiones de cada cancha será de 100 m x 100 m, con una altura de pila de 2,5 m. La construcción de la cancha de lixiviación seguirá el siguiente procedimiento:

- a) Emparejamiento del terreno con una pendiente de 3 – 5%
- b) Compactación del terreno dejando una capa de material estéril arcilloso fino (50 cm aproximadamente) como base preparada para el apoyo de la membrana.
- c) Instalar la membrana de HDPE ó PVC de 1 mm espesor, dejándola anclada al suelo en forma segura.
- d) Solicitar el servicio externo de control de calidad para realizar pruebas de cámara de vacío para verificar el correcto trabajo de soldadura por termo-fusión y/o detección de posibles roturas de la membrana.
- e) Protección de la membrana parte superior con una capa de 50 cm de material estéril arcilloso fino, bien compactado.

La membrana de impermeabilización será de HDPE o PVC con espesor de 1 mm y el sistema recolector se soluciones será a través de cañerías corrugadas con perforaciones (Drenaflex de 63 mm), las que dirigirán las soluciones a las canaletas de evacuación final.

***El sistema de riego a implementarse será con aspersores de ángulo bajo cuando la presencia de finos sea mínima y con goteros cuando hay mayor presencia de finos en el mineral.***

Adicionalmente, respecto a las medidas de detección y control de fugas se tiene proyectado la construcción de calicatas de observación en todo el perímetro de las canchas, monitoreo de 4 pozos profundos, balance de soluciones (entrada y salida), control mediante manómetros y válvulas de corte rápido. En todo caso, esta fase operativa será de máximo control por cuenta de M.C.D S.A., atendiendo al significado económico para la empresa, que tiene la pérdida de soluciones ricas en cobre.

Por otra parte, El sistema de detección de fugas de soluciones ácidas contará con manómetros dispuestos en el ingreso y en la descarga del líquido, además se tiene considerado instalar válvulas de corte rápido en lugares estratégicos.

En la eventualidad que existiera alguna infiltración de soluciones ácidas, estas rápidamente se neutralizarían, ya que el suelo del área del proyecto está compuesto por

calizas. La ecuación química siguiente, basada en que las calizas están formadas principalmente por carbonatos de calcio y en menor grado por carbonatos de magnesio, demuestran la neutralización que provoca frente a la presencia de ácido (en este caso en frente a la gota de ácido filtrada al sub-suelo de Santa Margarita) está dada por la siguiente ecuación de balance químico:



Teniendo presente que el sulfato de calcio y magnesio es el conocido “yeso”.

Se adjuntó la estratigrafía del terreno donde se emplazara el proyecto y que es equivalente a la estratigrafía del pozo FALDA ubicado en la plataforma de la planta Santa Margarita y construido por la empresa de sondajes Captagua Ingeniería S.A. en el Adenda N°1.

### *Distancia de riesgo'' ante eventuales roturas de piscinas de residuos*

La distancia de riesgo para el caso de las piscinas de residuos sólidos (300.000 m<sup>3</sup>), se determinó de acuerdo con la normativa vigente para estos casos, incluido el Decreto N° 86 de 1970 del Sernageomin, utilizado como criterio de referencia, considerando como medida de ultra-seguridad que “todo el material almacenado al interior de las 3 piscinas es licuefactable y factible de vaciarse desde los tranques al exterior”. La ecuación para dimensionar la Distancia de Riesgo (DR) aparece en el Art. 44 del Decreto citado y evaluándola para estas piscinas con una pendiente del 0,2 % obtenida desde topografía, se tiene casi 130 m de distancia, la cual comparada con la distancia real de estas piscinas al Río Loa (unos 1.000 m) permite concluir que “vaciándose totalmente estas piscinas”, el material almacenado vaciado “nunca llegará al lecho del Río”, sin perjuicio de que éstos han sido re-diseñados totalmente enterrados como medida de mayor seguridad por este concepto.

Para el caso de las grandes piscinas de evaporación (3.000.000 m<sup>3</sup>), la distancia de riesgo se evaluó también conservadoramente para “todo el material almacenado” y sin considerar que la pendiente natural del sector es contraria al cauce del Río Loa. Evaluando la ecuación del Art. 44 del Decreto Sernageomin N° 86/70, con una pendiente del 0,2 %, se tiene una distancia de casi 1.300 m inferior a la real entre la esquina más cercana de estos tranques respecto del Río Loa (unos 1.710 m), anulándose de esta manera todo riesgo de daño sobre el cauce aludido, por posibles vaciamientos de estos tranques.

En el anexo N° 4 se adjunta nuevo plano topográfico con curvas de nivel cada 1 m y distribución de elementos del proyecto.

Tal como pudo apreciarse en la visita a terreno de fecha jueves 16 de Octubre, el territorio que cobijará Planta Santa Margarita, corresponde a una gran plataforma natural de calizas con topografía regular caracterizada por suaves pendientes en general de dirección sur-oriente (opuestas al cauce del Río Loa en Angostura) y zonas de hondonadas. Esas características topográficas otorgan una seguridad adicional y natural al proyecto y sus instalaciones, en el sentido de que cualquier vaciamiento, derrame o escorrentía sobre estos terrenos, no llegarán al cauce del Río Loa, más considerando que el único sector cercano al Río (vértice L1) se ha proyectado con canales de rodeo y pretilos de seguridad, que en total implican una defensa de por lo menos 1,5 m (mínimo).

Por otra parte, la distancia que hay entre las piscinas de decantadores de residuos sólidos y el Río Loa, es de 1.000 metros en línea recta, mientras respecto de las piscinas de evaporación de refinados, la distancia es de 1.710 m (ver nuevo plano topográfico, en el anexo N° 4 del Adenda 1).

En el mismo Ambito, MCD acoge el compromiso solicitado por la DOH respecto de realizar el análisis con apoyo de la información existente entregada por la DOH, una vez iniciada la operación de Planta Santa Margarita.

La distancia de riesgo o peligrosa, medida según la pendiente hidráulica “ i “ expresada en % en un relave cuyo trabajo ha alcanzado T toneladas de material en forma de lamas y/o arenas susceptibles de licuefacción por cualquier causa, está dada por un valor D en km, igual o menor que el calculado por la fórmula :

$$D = 2 \times 10^{-6} * T * i$$

Para esta instancia de aprobación ambiental, se analiza la situación crítica de embalse lleno, para cada tipo de tranque del proyecto.

En primer lugar, las piscinas para almacenar 300.000 m<sup>3</sup> de residuos sólidos, ubicados más cerca del cauce del Río Loa (más de 1 km), sobre la terraza de calizas (30 m) que caracteriza el área de proyecto, en un sector de hondonadas naturales, pero que estarán totalmente enterrados, ósea, no existe riesgo de fisura en muros perimetrales de tierras y tampoco riesgo de vaciamiento de los relaves. Sin perjuicio de lo anterior, los relaves a acumular en estas serie de piscinas, tendrán un peso específico máximo esperado de 1,3 ton/m<sup>3</sup> (DIA pág.13), al final de la depositación (300.000 m<sup>3</sup>), con lo cual se tiene un valor de T = 390.000 toneladas.

Para el segundo grupo de piscinas semi-enterradas, destinados a acumular refinados (1,15 ton/m<sup>3</sup> según Adenda N° 1, capítulo III, letra “b”), también ubicados en un sector de contra-pendientes y hondonadas, se proyecta la acumulación de 3.000.000 m<sup>3</sup>, con lo cual la porción de estos tranques que estará totalmente enterrada, teniendo una forma trapezoidal la cubeta interior, alcanzará unos 3/5 del volumen total a acumular, mientras que el resto de la

La cubeta será delimitada por muros de tierras ( $H = 3 \text{ m}$ ) emergentes sobre el terreno natural, de esta forma, el volumen licuefactable factible de vaciarse sobre terreno natural será de  $\frac{2}{5} * 3.000.000 = 1.200.000 \text{ m}^3$ , asociables a 1.380.000 toneladas.

Para evaluar la pendiente del lecho, aún cuando la topografía hacia el Río Loa en el caso de ambos tipos de tranques es en contra-pendiente, se utiliza el valor "positivo" de la Adenda N° 1, estimado en  $i = 0,2 \%$ .

Evaluando la ecuación anterior, por tipo de tranque, se tiene :

$D = 156$  metros para los tranques de residuos sólidos ( $300.000 \text{ m}^3$ )

$D = 552$  metros para los tranques de refinados ( $3.000.000 \text{ m}^3$ )

A los cálculos anteriores debe añadirse que en el caso crítico, físicamente imposible de ocurrir, que de los tranques para acumular los  $3.000.000 \text{ m}^3$  se vacíe todo su contenido, se obtiene  $D = 1380$  metros.

Sin perjuicio de lo anterior, se destaca que siendo las pendientes de los sectores cercanos de cada tranque al río, en sentido opuesto a ese cauce, las distancias teóricas de riesgo determinadas precedentemente, deben reducirse pues en caso de escorrentías superficiales por rompimiento de muros de tierras, el avance de los líquidos deberá generar surcos (infiltrando parte de los caudales al sub-suelo) en terreno natural, antes de llegar al cauce del Río Loa en Angostura.

Con todo, se fundamenta que es poco probable que se supere la distancia de  $1.000 \text{ m}$  para las piscinas acumuladoras de capacidad  $300.000 \text{ m}^3$  y tampoco los  $1.700 \text{ m}$  que separan a los tranques para  $3.000.000 \text{ m}^3$ , respecto del cauce del Río Loa.

## **MEDIDAS DE MONITOREO.**

Con el propósito de poder determinar si existen fugas o infiltración de soluciones del proceso de lixiviación, el proyecto tiene contemplado construir las siguientes calicatas de observación:

- 1) 3 calicatas de  $2 \text{ m}$  de largo x  $1 \text{ m}$  de ancho x  $2 \text{ m}$  de profundidad, ubicadas c/u en el centro exterior de cada talud seco de muro de tierra, asociado a 3 tranques semi-enterrados de  $150 \times 100 \times 2,5 \text{ m}$  de alto.
- 2) 1 calicata de  $2 \text{ m}$  de largo x  $1 \text{ m}$  de ancho x  $2 \text{ m}$  de profundidad, ubicada en el centro exterior de la piscina semi-enterrada de  $50 \times 100 \times 2 \text{ m}$ , para PLS.
- 3) 1 calicata de  $2 \text{ m}$  de largo x  $1 \text{ m}$  de ancho x  $2 \text{ m}$  de profundidad, ubicada en el centro exterior de la piscina para Refino de  $50 \times 100 \times 2 \text{ m}$ .

- 4) 1 calicata de 2 m de largo x 1 m de ancho x 2 m de profundidad, ubicada en el centro exterior de la piscina de PLS (2°), con dimensiones brutas de 50 x 50 x 2 m.
- 5) 6 calicatas de 2 m de largo x 1 m de ancho x 2 m de profundidad, 3 ubicadas en la cara Este del área de lixiviación en pilas y 3 ubicadas en la cara Sur de ésta. (700 x 500 m).
- 6) 3 calicatas de 2 m de largo x 1 m de ancho x 2 m de profundidad, ubicadas en la cara Este del botadero de ripios N° 1. (300 x 900 m).
- 7) 3 calicatas de 2 m de largo x 1 m de ancho x 2 m de profundidad, ubicadas c/u al centro exterior de cada piscina de refino (evaporación y confinamiento), en la cara Este de las mismas aguas abajo. (3 piscinas semi-enterradas de 300 x 300 x 5 m máximo exterior)
- 8) 3 calicatas de 2 m de largo x 1 m de ancho x 2 m de profundidad, ubicadas frente a la cara Este del botadero de ripios N° 2. (300 x 900 m).
- 9) 2 calicatas de 2 m de largo x 1 m de ancho x 2 m de profundidad, ubicadas aguas abajo entre los botaderos de ripios y la última piscina de refino de descarte. (a los pies de la propiedad minera).

En las calicatas se procederá a registrar posibles infiltraciones de líquidos y/o humedad, ante lo cual se analizará su composición química, para tomar las medidas de contingencias necesarias, en caso de ser necesarias. Próximo a la propiedad minera (flanco Este) existen 3 pozos profundos, 2 de los cuales (Falda y Falda 2) serán ocupados para captar aguas subterráneas y el otro (Falda 3) se utilizara monitorear la variación y comportamiento del nivel freático, además del pH y conductividad del agua subterránea (Ver en anexo 3: Ubicación de pozo de monitoreo y calicatas). Las coordenadas UTM del pozo Falda 3 son: 7.514.917 N – 528.303 E.

Frecuencia de monitoreo:

- En el caso de las calicatas se llevará un registro de inspección cada 2 meses.
- En el caso del pozo se llevará un registro de inspección cada 2 meses.

Los datos de los monitoreos serán enviados a la Conama cada 6 meses.

Con relación a los puntos de monitoreo, se solicitó entregar la ubicación en coordenadas UTM PSAD 1956 Huso 19 de las calicatas de observación señaladas en la página 30 de la DIA, e indicar que parámetros se medirían en las calicatas; además, el compromiso de materializar un segundo pozo de monitoreo ubicado entre el área del proyecto y el río Loa, dos puntos de monitoreo sobre el río Loa (aguas arriba y aguas abajo del área de influencia del proyecto), y el compromiso de analizar en estos 4 puntos, a lo menos : nivel, pH, conductividad, Cu, Fe, Pb, Ba, As, Al, Mn, Ca, SO<sub>4</sub>, Cl, CO<sub>3</sub>, Sulfatos y Cloruros (al menos un análisis antes de la entrada en operación, trimestral primer año de operación, semestral años siguientes).

MCD señaló que no se medirá ningún parámetro en las calicatas, ya que éstas se proyectaron para detectar si existen infiltraciones desde las piscinas, a través de una inspección visual de cada calicata. En caso de observarse humedad o líquidos al interior de alguna calicata se procederá a medir el pH y/o a realizar algún otro análisis químico en caso de ser necesario, para determinar qué tipo de líquido estaría presente y así tomar las medidas pertinentes y/o precautorias que se estimen necesarias.

Las coordenadas UTM de las calicatas (ver plano topográfico y distribución de elementos del proyecto) son:

Calicata	Norte (m)	Este (m)
1	7.514.205	527.980
2	7.514.505	527.980
3	7.514.805	527.980
4	7.515.071	527.755
5	7.515.214	527.755
6	7.515.214	527.755
7	7.515.285	527.755
8	7.515.357	527.755
9	7.515.428	527.765
10	7.515.549	527.650
11	7.515.534	527.475
12	7.515.534	527.325
13	7.515.534	527.175
14	7.514.990	527.222
15	7.514.990	527.397
16	7.514.900	527.571
17	7.514.805	527.326
18	7.514.505	527.326
19	7.514.205	527.326
20	7.514.032	527.338
21	7.514.032	527.655
22	7.515.232	527.877
23	7.515.437	527.860

Todas las calicatas serán de 2 m de profundidad x 1m de ancho x 2 m de largo.

En cuanto a los “pozos de monitoreo” y tal como se señaló en la D.I.A., el pozo comprometido originalmente es el Falda N° 3 (sólo para monitoreo), ubicado fuera del terreno de la planta, pero sobre la misma plataforma natural de calizas; ahora bien, acogiendo y re-planificando este importante tópico, MCD S.A. ha decidido también incorporar para monitoreo al resto de sus pozos, con la utilidad que se indica a continuación:

- Pozo FALDA: ubicado dentro del terreno de planta para detectar contaminación directa hacia la napa proveniente del proceso interno.
- Pozo FALDA N° 2: ubicado entre la planta y el cauce del Río Loa, para detectar posibles contaminaciones en la napa, trasladándose al cauce del río.

- Pozo NFPD-1: ubicado fuera del terreno de la planta, pero sobre la misma plataforma de caliza, a mayor cota que el resto de pozos y con la idea de detectar posibles contaminaciones o alteraciones de la napa provenientes de “aguas arriba”

La posible contaminación de la napa del acuífero Llalqui, en el borde sur del Salar de Rudolph Brikenhoff, también está sujeta a efectos contaminantes asociados a explotaciones de aguas subterráneas en pozos no relacionados con Sta.Margarita, ubicados en sectores de aguas arriba del mismo acuífero, hacia la cordillera Barros Arana que delimita por el oriente a este reservorio.

En cuanto al monitoreo sobre las aguas del Río Loa (aguas arriba y aguas abajo del área de influencia del proyecto), se mantiene lo indicado en la D.I.A.

En todos los puntos de monitoreo de calidad de agua subterránea y superficial, M.C.D S.A. se compromete a realizar las siguientes mediciones: Nivel, pH, Conductividad, Cu, Fe, Pb, Ba, As, Al, Mn, Ca, SO<sub>4</sub>, Cl, CO<sub>3</sub>, Sulfatos y Cloruros, al menos un análisis antes de la entrada en operación del proyecto, después en forma trimestral durante el primer año de operaciones y en forma semestral durante los años siguientes.

Finalmente en el Anexo N° 1 se presentan los resultados de los análisis físico-químicos de agua pozos y Río Loa efectuados por laboratorios competentes, para dejar constancia de la situación de calidad “actual” o “base” de los recursos hídricos del sector de influencia, antes de la puesta en marcha de ese nuevo proyecto minero de M.C.D. S.A.

La DGA, reitera la solicitud de incorporar 2 puntos de monitoreo sobre el río Loa, aguas arriba y aguas abajo del área de influencia del proyecto.

MCD señaló que los puntos de monitoreo de calidad de agua del Río Loa en el sector del proyecto ya cuentan con controles anteriores efectuados por el SAG y la DGA, entidad última que incluso está en fase final de un estudio específico de la calidad de agua en este río. Sin perjuicio de lo anterior, se estima conveniente respetar los actuales puntos de monitoreo del SAG ubicados en el Río Loa inmediatamente aguas debajo de su junta con el Río Salado y otro en el Río Loa, sector de Yalquincha, en la estación fluviométrica de la DGA. Específicamente los puntos de monitoreo serán los sugeridos por el SAG, en reunión de fecha 05.12.2003, y que MCD acoge, cuyas coordenadas se entregaron en el Adenda N°2 y en cuyos puntos se medirá en las tres estaciones definidas en la Adenda 2, además de los parámetros contemplados en la Norma NCh 1.333 Of. 78 (Requisitos de calidad de Aguas para diferentes usos), considere la medición de los siguientes parámetros:

Hidrocarburos Totales

Hidrocarburos Alifáticos

Hidrocarburos Aromáticos

Adicionalmente, se realizará un monitoreo de línea base en forma previa a la ejecución del proyecto para las aguas de la vertiente ubicada en las coordenadas UTM N: 7.516.732 m; E: 527.453 m, ya que para este punto no se tienen antecedentes previos de su calidad físico-química. Los parámetros a considerar deben ser aquellos contemplados por la Norma NCh 1.333 Of. 78 y los parámetros orgánicos señalados en el punto anterior.

- Punto 1 : Río Loa bajo junta con Río Salado
- Punto 2 : Río Loa en Yalquincha
- Punto 3 : Vertiente afluyente al Loa, frente a proyecto

La DGA condicionó el proyecto a que los puntos de monitoreo sobre el río Loa: Punto 1 y Punto 2 para satisfacer al Servicio, serán los siguientes:

Punto Aguas arriba: Intersección río con coordenada UTM Este 528.000 metros.

Punto aguas abajo: Intersección río con coordenada UTM Este 526.500 metros.

En los cuales el titular deberá implementar una línea base acordada con el servicio.

### **Principales emisiones, descargas y residuos del proyecto**

El proyecto generará emisiones y desechos durante la etapa de construcción, operación y eventualmente en la etapa de abandono (residuos).

### **Identificación de fuentes de MP-10.**

A continuación aparece un listado de todas las actividades del proyecto, que implicarían una fuente de emisión de material particulado bajo 10 micrones (MP-10), en el área del proyecto. Las fuentes de emisión, son las que a continuación de detallan:

#### **Fuentes puntuales:**

- Extracción de materiales solubles (cristales)
- Descarga de material excavado al suelo
- Carga de material excavado a camiones
- Carga de cristales a camión (transporte a acopio)
- Descarga de cristales a acopio
- Carga de cristales a camión (transporte a planta)
- Descarga de cristales a acopio (pre-agitación)
- Descarga de mineral oxidado a acopio (mineral ROM)
- Carga en chancado primario de mineral
- Chancado primario de mineral
- Harnero etapa 1
- Chancado secundario de mineral
- Transferencia a acopio de mineral fino

#### **Fuentes lineales:**

- Circulación de camiones cargados
- Circulación de camiones descargados
- Circulación de maquinaria pesada
- Vehículos livianos y camiones de servicio
- Circulación de camiones con mineral

- Circulación de camiones sin mineral
- Circulación de camiones con ripio a botadero
- Circulación de camiones sin ripio de botadero

#### **Fuentes difusas:**

- Erosión de la zona activa del acopio de mineral (ROM)
- Erosión de la zona activa del acopio de cristales a transportar
- Erosión de la zona activa del acopio de cristales pre-agitación
- Erosión de la zona activa del acopio del mineral fino

Para la estimación de las fuentes de emisión, se han utilizado las fórmulas empíricas desarrolladas por la Environmental Protection Agency (EPA), Reporte AP-42 y sus actualizaciones de los años 1983, 1995 y 1998.

#### **Cuantificación de las emisiones de MP-10.**

En el anexo 9, aparece resumido en las tablas, todo el cálculo de las emisiones de material particulado respirable, para el proyecto en construcción y en operación.

Las tablas del anexo 9 son las siguientes:

- Cálculo de emisiones de MP-10: Etapa de construcción área piscinas de cristales.
- “ : Etapa de construcción área Planta.
- “ : Etapa de operación área piscinas de cristales.
- “ : Etapa de operación área Planta.

Basado en el cálculo de emisiones realizado el cual nos da un total de todas las emisiones en la fase de construcción de 39,92 k/día, teniendo como puntos de mayor emisión a las acciones de circulación de camiones cargados, carga de camiones y descarga de camiones. Por otro lado, en la etapa de operación, se calculó un total general de 333,55 kg/día, teniendo que los puntos de mayor emisión se encuentran en el sector del chancado y harneado con 40,12 kg/día respectivamente, la circulación de vehículos pesados con mineral y vehículos pesados sin mineral con 70,03 kg/día. Estos valores dados son bajos y se encuentran dentro de la normativa, por lo que no tendrían una influencia o impacto negativo en la salud de los trabajadores de la Planta o poblaciones aledañas al proyecto. Además los trabajadores deberán contar con sus implementos de protección, según la reglamentación vigente.

#### **Medidas de control de emisiones.**

Las medidas que el proyecto implementará en su fase operativa, tienen el propósito de aminorar los impactos ambientales negativos, las cuales son las siguientes:

- Riego permanente de caminos.
- Control de velocidad de los vehículos.
- Encapsulamiento.

- Humectación.
- Control visual y por balances.

### Etapa de Construcción.

#### a) Emisiones a la atmósfera:

Emisión	Manejo
Material particulado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se evitará el levantamiento innecesario de polvo con un adecuado control de velocidad de vehículos y maquinarias.</li> <li>• <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Se regará constantemente el área de trabajo de la construcción y/o montaje y sus accesos como parte de la operación normal de la faena.</li> </ul>
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Estas emisiones se restringirán exclusivamente al funcionamiento de vehículos, maquinarias y montaje de obras. Estas emisiones son inherentes a las obras de construcción y/o montaje y son ocasionales y localizadas.</li> <li>• <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tanto la empresa como los contratistas involucrados harán respetar el D.S. N° 594/99 del Servicio de Salud, en lo referente al ruido y a los equipos de protección personal.</li> </ul>

#### b) Residuos:

Residuos	Manejo
Sólidos Industriales no peligrosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Los residuos industriales sólidos no peligrosos (fierros, tubos, maderas, despuntes, etc.), serán trasladados en camiones adecuados al vertedero Municipal de Calama. (Al actual o al aprobado por la Corema regional)</li> </ul>
Sólidos domésticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Estos serán dispuestos en bolsas plásticas para la basura y serán retiradas por personal contratista y llevadas al vertedero de residuos domésticos de Calama (Al actual o al aprobado por Corema regional).</li> </ul>
Aguas servidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Estos corresponden exclusivamente a los generados por la permanencia de los trabajadores en las faenas durante esta etapa. Para tales efectos, una empresa contratista dispondrá de baños químicos para tales efectos en terreno, y los mantendrá en forma adecuada e higiénica.</li> </ul>

### Etapa de operación.

#### a) Emisiones a la atmósfera:

Durante la etapa de operación, las emisiones de material particulado producto del proceso de chancado, acopio y transporte, serán menores. Además, constantemente se regarán los caminos internos de la Planta. (Ver punto V: Evaluación de las emisiones)

En cuanto a los ruidos, éstos estarán restringidos exclusivamente al funcionamiento de maquinarias, chancadores, vehículos, motores, correas transportadoras, etc. Estas emisiones son inherentes a la operación de la Planta y son localizadas, por lo que tanto el personal de la empresa como el personal contratista, harán respetar el D.S. N° 594/99 del Servicio de Salud, en lo referente al ruido y a los equipos de protección personal.

**b) Residuos sólidos y líquidos:**

Durante la operación del proyecto, se generarán residuos industriales líquidos producto del proceso de lixiviación. Este residuo quedará en piscinas de refinos debidamente encarpetadas y selladas para evitar posibles filtraciones, como se describió con anterioridad.

La operación de la Planta, también generará residuos sólidos del proceso de lixiviación por agitación, los cuales quedarán depositados en los tranques decantadores debidamente encarpetados y sellados, como se describió con anterioridad. En cuanto a los rípios de lixiviación, estos quedarán depositados en 2 áreas de 270.000 m<sup>2</sup> c/u (300 x 900 m c/u), en donde la altura de las pilas no excederá los 6 m.

En cuanto a los residuos sólidos domiciliarios y los asimilables a éstos, serán dispuestos en bolsas plásticas de basura y acumuladas temporalmente al interior de un contenedor cerrado. Posteriormente, estas bolsas serán retiradas por personal dispuesto para tal efecto y serán llevadas y dispuestas al interior del vertedero para residuos domésticos de Calama (Al actual o al aprobado por la Corema regional).

Los residuos industriales sólidos no peligrosos (fierros, tubos, chatarra, gomas, contenedores pequeños, etc.), serán dispuestos al interior de la Planta, en un área de 100 x 100 m, debidamente señalizada, junto al patio de salvataje. A futuro, se realizarán las gestiones pertinentes como para poner a la venta la mayor cantidad de estos residuos, lo cual será comunicado a la autoridad pertinente.

Otro residuo del proceso de producción de cátodos, son las borras plumadas que se generan en la Planta de Electro Deposición (EW), las cuales son cantidades menores. Este residuo peligroso, será extraído y acumulado momentáneamente en contenedores cerrados al interior de una bodega y llevado posteriormente a un sector encarpetado para evitar la contaminación del suelo (sector de 20 x 20 m). Una vez obtenida una cantidad apreciable por costos de transporte y procesos, se procederá a vender a alguna empresa recicladora o recuperadora de estos materiales, que esté autorizada, para lo cual se solicitarán las autorizaciones necesarias.

## **CAPÍTULO II. ANTECEDENTES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **2.1. Síntesis Cronológica de las Etapas de la Evaluación de Impacto Ambiental.**

- Declaración de Impacto Ambiental (DIA)  
*Publicado por Titular el 11 de Septiembre de 2003*
- Carta Presentación DIA  
*Publicado por Titular el 11 de Septiembre de 2003*
- Test de Admisión  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 12 de Septiembre de 2003*
- Of. Solicitud de Evaluación DIA N° 0833/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 12 de Septiembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA N° 2077  
*Publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta el 26 de Septiembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA N° 1036  
*Publicado por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta el 29 de Septiembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA N° 1039  
*Publicado por Ilustre Municipalidad de Calama el 1 de Octubre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA  
*Publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta el 1 de Octubre de 2003*
- Of. Pronunciamiento N° 377  
*Publicado por Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA N° 990  
*Publicado por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA N° 5232  
*Publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA N° 159  
*Publicado por Servicio de Salud de Antofagasta, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA  
*Publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta el 6 de Octubre de 2003*

- Of. Pronunciamiento con Observaciones a la DIA N° 591  
*Publicado por Dirección Regional DOH, Región de Antofagasta el 7 de Octubre de 2003*
- Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 9 de Octubre de 2003*
- Carta Adenda N° 0272/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 9 de Octubre de 2003*
- Carta Solicitud de Suspensión de Plazo  
*Publicado por Titular el 10 de Octubre de 2003*
- Resolución de Suspensión de Plazos N° 0162/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 10 de Octubre de 2003*
- Carta Resolución de suspensión de Plazos N° 0276/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 10 de Octubre de 2003*
- Adenda  
*Publicado por Titular el 14 de Noviembre de 2003*
- Solicitud de Evaluación de Adenda N° 0979/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 17 de Noviembre de 2003*
- Invitación a Reunión N° 01001/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 20 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento N° 2536  
*Publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta el 20 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda N° 1305/2003  
*Publicado por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta el 24 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda  
*Publicado por Ilustre Municipalidad de Calama el 25 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda  
*Publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta el 25 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento N° 1323/2003  
*Publicado por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta el 27 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento  
*Publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de 2003*

- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda N° 188  
*Publicado por Servicio de Salud de Antofagasta, Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda N° 720  
*Publicado por Dirección Regional DOH, Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda  
*Publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento N° 1176  
*Publicado por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta el 1 de Diciembre de 2003*
- Informe Consolidado de Solicitud de Aclaraciones, Rectificaciones y/o Ampliaciones a la DIA  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 4 de Diciembre de 2003*
- Carta Adenda N° 0371/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 4 de Diciembre de 2003*
- Invitación a Reunión N° 01061/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 5 de Diciembre de 2003*
- Carta Invitación a Reunión N° 0372/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 5 de Diciembre de 2003*
- Acta de Reunión N° 001/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 5 de Diciembre de 2003*
- Visación de Acta de Reunión  
*Publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta el 10 de Diciembre de 2003*
- Adenda  
*Publicado por Titular el 15 de Diciembre de 2003*
- Solicitud de Evaluación de Adenda N° 01085/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 17 de Diciembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento N° 758  
*Publicado por Dirección Regional DOH, Región de Antofagasta el 17 de Diciembre de 2003*
- Resolución de Ampliación de Plazos N° 0208/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 19 de Diciembre de 2003*
- Carta Ampliación de plazo DIA "Santa Margarita" N° 0383/2003  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 19 de Diciembre de 2003*

- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda N° 7003  
*Publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta el 23 de Diciembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento  
*Publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta el 24 de Diciembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento N° 206  
*Publicado por Servicio de Salud de Antofagasta, Región de Antofagasta el 29 de Diciembre de 2003*
- Of. Pronunciamiento con Observaciones sobre Adenda  
*Publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta el 29 de Diciembre de 2003*
- Invitación a Reunión N° 0035/2004  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 7 de Enero de 2004*
- Carta Invitación a Reunión N° 0005/2004  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 7 de Enero de 2004*
- Acta de Reunión N° 01/2004  
*Publicado por CONAMA II, Región de Antofagasta el 9 de Enero de 2004*

## **2.2. Referencia a los Informes de los Organismos de la Administración del Estado con competencia ambiental que participaron de la Evaluación Ambiental del Proyecto.**

### **a) Con relación a la DIA del proyecto**

Oficio N° 2077

*Publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta el 26 de Septiembre de 2003*

Oficio N° 1036

*Publicado por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta el 29 de Septiembre de 2003*

Oficio N° 1039

*Publicado por Ilustre Municipalidad de Calama el 1 de Octubre de 2003*

Oficio

*Publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta el 1 de Octubre de 2003*

Oficio N° 377

*Publicado por Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*

Oficio N° 990

*Publicado por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*

Oficio N° 5232

*Publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*

Oficio N° 159

*Publicado por Servicio de Salud de Antofagasta, Región de Antofagasta el 2 de Octubre de 2003*

Oficio

*Publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta el 6 de Octubre de 2003*

Oficio N° 591

*Publicado por Dirección Regional DOH, Región de Antofagasta el 7 de Octubre de 2003*

**b) Con relación a la ADENDA N°1 de la DIA del proyecto**

Oficio N° 2536

*Publicado por Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta el 20 de Noviembre de 2003*

Oficio N° 1305/2003

*Publicado por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta el 24 de Noviembre de 2003*

Oficio

*Publicado por Ilustre Municipalidad de Calama el 25 de Noviembre de 2003*

Oficio

*Publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta el 25 de Noviembre de 2003*

Oficio N° 1323/2003

*Publicado por SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta el 27 de Noviembre de 2003*

Oficio

*Publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de 2003*

Oficio N° 188

*Publicado por Servicio de Salud de Antofagasta, Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de 2003*

Oficio N° 720

*Publicado por Dirección Regional DOH, Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de*

2003

Oficio

*Publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta el 28 de Noviembre de 2003*

Oficio N° 1176

*Publicado por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta el 1 de Diciembre de 2003*

**c) Con relación a la ADENDA N°2 de la DIA del proyecto**

Oficio N° 758

*Publicado por Dirección Regional DOH, Región de Antofagasta el 17 de Diciembre de 2003*

Oficio N° 7003

*Publicado por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta el 23 de Diciembre de 2003*

Oficio

*Publicado por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta el 24 de Diciembre de 2003*

Oficio N° 206

*Publicado por Servicio de Salud de Antofagasta, Región de Antofagasta el 29 de Diciembre de 2003*

Oficio

*Publicado por Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta el 29 de Diciembre de 2003*

**2.3. Constitución y funcionamiento del Comité Revisor**

En la Evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto ""Santa Margarita"", han sido invitados a participar, coordinados por la Comisión Regional del Medio Ambiente, los siguientes órganos de la administración del Estado, con competencia ambiental:

Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta  
Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta  
Dirección Regional DOH, Región de Antofagasta  
Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta  
Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta  
Dirección Zonal, SEC, Región de Antofagasta  
Ilustre Municipalidad de Calama

SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta  
SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta  
Servicio de Salud de Antofagasta, Región de Antofagasta

### **CAPÍTULO III. CONCLUSIONES RESPECTO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE Y A LA PERTINENCIA DE REALIZAR UNA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 19.300**

#### **3.1. Conclusiones respecto a la normativa ambiental aplicable al proyecto o actividad.**

**Antecedentes para evaluar el cumplimiento de las normas ambientales. Marco Constitucional Ambiental, Constitución Política de la República de Chile de 1980.**

La Constitución Política de 1980 consagra en su Artículo 19 N° 8 que todas las personas tienen el derecho a "vivir en un medio ambiente libre de contaminación" y que "Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y de tutelar la protección de la naturaleza. La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger al medio ambiente."

Además establece en su Artículo 19 N° 21 el Derecho a desarrollar actividades económicas respetando la moral, el orden público, la seguridad nacional y las normas legales que la regulen. Reconociendo el mismo artículo N° 24 el Derecho de Propiedad sobre diversas clases de bienes, sean estos corporales o incorporales.

Cualquier restricción a los derechos o libertades consagradas en la Constitución sólo puede ser realizada por ley teniendo siempre presente la garantía del artículo 19 N° 26 de la misma constitución, que establece que ni aún por ese medio los derechos pueden ser afectados en su esencia, ni imponerse condiciones, tributos o requisitos que impidan su libre ejercicio.

**Ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente de 1994.**

#### ***a) Consideración General***

Esta Ley, por una parte desarrolla y delimita el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, estableciendo los márgenes tolerables y legítimos de alteración al medio ambiente que no constituyen infracción a este derecho y, por otra parte, establece un Sistema de Evaluación del Impacto Ambiental de los Proyectos susceptibles de producir efectos importantes sobre el medio ambiente, permitiendo a los interesados en desarrollar tales Proyectos, someterse a una evaluación científico-técnica única que, en caso de tener resultados favorables, le dejará en situación de obtener todos los permisos, autorizaciones y aprobaciones de carácter ambiental necesarios para el desarrollo de la actividad que se pretende llevar a cabo en los plazos que estipula.

De este modo, la Ley N° 19.300 constituye la norma más importante en materia ambiental y comprende el marco regulatorio al cual deberá someterse el Proyecto objeto de la presente Declaración de Impacto Ambiental.

**b) *Materias que regula***

Entre las materias de mayor relevancia que trata esta Ley, en lo que se relaciona al Proyecto en cuestión, se encuentra la relativa al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

De acuerdo al artículo 8 de la Ley de Bases del Medio Ambiente, *“Los proyectos o actividades señaladas en el artículo 10 sólo podrán ejecutarse o modificarse previa evaluación de su impacto ambiental, de acuerdo a lo establecido en la presente Ley”*

El artículo 10 letra i de la Ley, señala específicamente que deben someterse al S.E.I.A. los “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 industrial de áridos, turba o greda”, lo que es ratificado en el Reglamento (D.S. N° 95/02) del S.E.I.A. en su artículo 3 letra i.

De igual forma en el Artículo 9 se establece que el titular de todo proyecto o actividad comprendido en el Artículo 10 deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental o elaborar un Estudio de Impacto Ambiental. Entendiéndose como una Declaración de Impacto Ambiental al *“Documento descriptivo de una actividad o proyecto que se pretende realizar o de las modificaciones que se le introducirán, otorgado bajo juramento por el respectivo titular, cuyo contenido permite al organismo competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes”,* y por Estudio de Impacto Ambiental al *“Documento que describe pormenorizadamente las características de un proyecto o actividad que se pretenda llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos”.*

**b) *Forma de cumplimiento***

En virtud de lo que se señala en esta Declaración, y dado que no concurren los elementos que determinan la presentación de Estudio de Impacto Ambiental, se presenta una Declaración de Impacto Ambiental con el objeto de asegurar que el Proyecto cumpla con todas las normas legales y reglamentarias aplicables.

**Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.**

El D.S. N° 95 del 7/12/02 (que modificó al D.S. N° 30/94), establece la obligatoriedad para todos los Proyectos enumerados en el Artículo 10 de la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, a ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (S.E.I.A.). A la vez, determina los criterios para distinguir cuando corresponde la realización de una Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A) o un Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A). Por otra parte establece los contenidos mínimos para las D.I.A. y los E.I.A., y los procedimientos para su tramitación.

## **Normativa específica de carácter ambiental.**

A continuación se resume la normativa de carácter ambiental aplicable al proyecto:

### **Aspecto Normativo:**

- Emisiones a la atmósfera y calidad del aire.

### **Normativa:**

- D.S. N° 144/61 del Ministerio de Salud. Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.
- El D.S. N° 110 del 6.03.03 que deja sin efecto a la Resolución N° 1.215/78 del Ministerio de Salud. Establece normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica.
- El D.S. N° 45/01 que modifica al D.S. N° 59/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece normas de calidad primaria para material particulado respirable MP-10.

### **Servicios públicos involucrados:**

- Servicio de Salud.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

**Pertinencia con el proyecto:** El proyecto no generará emisiones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y As, pero si de material particulado.

**Forma de cumplimiento:** Las emisiones que se generarán por causa del proyecto son menores (Ver cálculos de emisión de material particulado en el punto V), se dispondrá además, de sistemas y formas de mitigar aún más el polvo (regadío, reducción de velocidades, etc.). Por otro lado, el proyecto se ubica en un área despoblada y lejos de cualquier centro urbano (Unos 21 km al Sureste de Calama), y la zona de ubicación del proyecto no se encuentra bajo ninguna restricción por calidad del aire. La emisión de gases vehiculares y de maquinarias en la fase de operaciones, serán reducidas, lo cual no involucraría efectos significativos en la calidad del aire.

### **Aspecto Normativo:**

- Emisión de ruido.

### **Normativa:**

- D.S. N° 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece normas de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas (Documento elaborado a partir de la revisión de la Norma de Emisión contenida en el D.S. N° 286/84 del Ministerio de Salud).
- D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, Título IV, párrafo III, puntos 1 y 2 (Ruido y vibraciones), Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- D.S. N° 144/61 del Ministerio de Salud. Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza (incluye ruidos).

### **Servicios públicos involucrados:**

- Servicio de Salud
- Servicios públicos con competencia en la materia (Municipalidades).

**Pertinencia con el proyecto:** Durante la etapa de operación se generarán ruidos y vibraciones, producidas por los motores, maquinarias y equipos.

**Forma de cumplimiento:** Con la aplicación de todas las medidas de protección personal que establece la norma y con las indicaciones del depto. de prevención de riesgos de la empresa. El proyecto no alterará en forma constante y significativa los

niveles de ruido para este tipo de industrias, además, sólo se encontrarán las personas ligadas a dicha actividad y no existe población urbana cercana.

**Aspecto Normativo:**

- Provisión de agua potable.

**Normativa:**

- Artículo 71 letra a), Decreto Fuerza de Ley N° 725/68, Código Sanitario. Se regulan los permisos para la construcción, reparación, modificación y ampliación de obras particulares de provisión de agua potable.
- D.S. N° 594/99, Título II, párrafo II, artículos 12 al 15, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

**Servicios públicos involucrados:**

- Servicio de Salud

**Pertinencia con el proyecto:** El agua potable se llevará mediante un camión aljibes desde la empresa ESSAN de Calama, la cual será almacenada en un estanque de 10 m<sup>3</sup> de capacidad, para ser posteriormente distribuida a los puntos de consumo de la Planta.

**Forma de cumplimiento:** La empresa contará con una red de distribución de agua potable hasta los puntos de consumo al interior de la Planta, la cual cumplirá con los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia. Además, para el consumo humano habrá a disposición agua embotellada, como condición adicional.

**Aspecto Normativo:**

- Disposición de aguas servidas.

**Normativa:**

- Artículo 71 letra b), Decreto Fuerza de Ley N° 725 de 1967, Código Sanitario. Regula los permisos para la construcción, reparación, modificación y ampliación de obras de evacuación o disposición de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza.
- D.S. N° 594/99, Título II, párrafo IV, artículos 21 al 26, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

**Servicios públicos involucrados:**

- Servicio de Salud

**Pertinencia con el proyecto:** La planta tendrá un sistema de distribución, disposición e infiltración de aguas servidas.

**Forma de cumplimiento:** El sistema de disposición e infiltración estará en conformidad con el reglamento específico vigente, el cual será presentado al Servicio de Salud, en su oportunidad para la obtención del permiso necesario.

**Aspecto Normativo:**

- Residuos sólidos y líquidos.

**Normativa:**

- Artículos 80 y 81, Decreto con Fuerza de Ley N° 725 de 1968, Código Sanitario. Regula la instalación y el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.
- Artículo 71, letra b) del Decreto con Fuerza de Ley 725/68 del Código Sanitario. Regula la disposición final de residuos industriales o mineros.

- D.S. N° 594/99, Título II, párrafo III, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.
- D.S. N° 86/70 del Ministerio de Minería. Reglamento de construcción y operación de depósitos de relave.
- D.S. N° 72/85 del Ministerio de Minería (artículo 233, inciso 2°), modificado por el D.S. N° 140/92, Reglamento de Seguridad Minera. Permiso para establecer apilamientos y botadero de residuos (artículo 318)

**Servicios públicos involucrados:**

- Servicio de Salud
- Sernageomin

**Pertinencia con el proyecto:** El proyecto generará un residuo industrial líquido del proceso de lixiviación en pilas, el cual será depositado en las piscinas de refinados correspondientes, al interior de la planta, también, se generará un residuo sólido del proceso de lixiviación por agitación, el cual quedará depositado en los tranques decantadores construidos para este efecto (encarpetados totalmente). También, generará borras plumadas (residuo peligroso) que serán acumuladas al interior de contenedores cerrados y adecuados para tal efecto en un sector encarpetado. En cuanto a los residuos sólidos domésticos, serán trasladados y dispuestos en el vertedero actual o en el autorizado por la Corema en Calama, según la normativa vigente y la reglamentación. En cuanto a los residuos industriales sólidos no peligrosos (chatarras, fierros, gomas, plásticos, etc.), estos se depositarán en un área adecuada para tal efecto.

**Formas de cumplimiento:** La empresa presentará a los servicios competentes toda la documentación técnica relacionada, para poder tener las autorizaciones pertinentes, para la disposición final de residuos mineros e industriales.

**Aspecto Normativo:**

- Condiciones sanitarias y ambientales básicas.

**Normativa:**

- Decreto Supremo N° 594/99, del Ministerio de Salud. Regula las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

**Servicios públicos involucrados:**

- Servicio de Salud

**Pertinencia con el proyecto:** Por la naturaleza del proyecto y por la cantidad de personal involucrado tanto en la fase de construcción como de operación, la empresa se ve en la obligación de tomar medidas adecuadas de control de salud y bienestar de los trabajadores, incluyendo las medidas de seguridad.

**Formas de cumplimiento:** Basado en las políticas de M.C.D., es obligación el uso de elementos de protección personal y no ingresar a lugares no permitidos, sin la autorización necesaria, y de cumplir con toda la normativa de seguridad y de exigencias del Dpto. de prevención de riesgos.

**Aspecto Normativo:**

- Contaminación lumínica.

**Normativa:**

- Decreto Supremo N° 686/98, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción (vigente desde el 01 de Octubre de 1999).

**Servicios públicos involucrados:**

- Superintendencia de Electricidad y Combustibles (S.E.C)
- Municipalidades

**Pertinencia con el proyecto:** La operación del proyecto será tanto de día como de noche, por lo que deberá contar con sistemas de iluminación artificial externos e internos.

**Formas de cumplimiento:** Basado en las políticas de M.C.D., la ingeniería del proyecto eléctrico de iluminación, evitará la emisión de la luz hacia el cielo y la emisión de la luz en el rango no visible para el ojo humano, para proteger la calidad astronómica del cielo de la II Región.

**Aspecto Normativo:**

- Suministro de Energía Eléctrica

**Normativa:**

- Decreto Fuerza Ley N° 1/1990. Ley General de Servicios Eléctricos del Ministerio de Minería.
- D.F.L. N° 1, Ley General de Servicios Eléctricos y su Reglamento D.S. N° 327/97 (Publicado en el Diario Oficial el 10.09.98)
- Norma Oficial NSEC 5.E.n.71, del Ministerio del Interior, sobre electricidad e instalaciones eléctricas de corrientes fuertes (Normas de Diseño), para lo cual se deberá comunicar a la SEC, la puesta en servicio de la obra, a lo menos unos 15 días antes, adjuntando los antecedentes necesarios.
- NCH Elec. 4/84 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, respecto de la electricidad, instalaciones interiores en baja tensión. Las disposiciones de esta norma, se aplicarán al proyecto, ejecución y mantención de las instalaciones interiores, cuya tensión máxima no exceda de 1.000 Volt.
- Norma Oficial NSEC 6.E.n.71, del Ministerio del Interior, referente a los cruces y paralelismo de líneas eléctricas (Normas de Diseño), para lo cual se deberá comunicar a la SEC, la puesta en servicio de la obra, a lo menos unos 15 días antes, adjuntando los antecedentes necesarios.
- Resolución N° 610/82 de la SEC, respecto del fluido dieléctrico a utilizar en los transformadores y condensadores de la Planta.

**Servicios públicos involucrados:**

- Superintendencia de Electricidad y Combustibles (S.E.C)

**Pertinencia con el proyecto:** El funcionamiento y la operación de la Planta se realizará durante las 24 horas los 365 días del año, por lo que necesita un suministro de energía eléctrica constante para todas las áreas de trabajo de dicha Planta. Esta Planta sólo se detendrá cuando se realicen mantenciones programadas, para lo cual también se necesita de energía eléctrica.

**Formas de cumplimiento:** La Planta contará con un sistema de suministro de energía eléctrica vía postación, externo a la empresa, y la empresa que suministre el servicio, deberá realizar todas las gestiones necesarias ante los servicios competentes para la obtención de los permisos y autorizaciones necesarias. Además, nuestra empresa también realizará las gestiones necesarias para obtener los permisos y autorizaciones pertinentes respecto a los tendidos eléctricos de la Planta. Por otro lado, nuestra empresa utilizará en los transformadores y condensadores de la Planta, sólo aceite mineral sin PCB's.

Por otro lado, la empresa dispondrá de un grupo generador de respaldo de 248 KVA, el que se utilizará en casos de corte de la energía eléctrica, el que funcionará con petróleo y que tendrá un estanque de 5 m<sup>3</sup> de capacidad.

**Aspecto Normativo:**

- Protección Agrícola

**Normativa:**

- Decreto Ley N° 3.557 del 29.12.80 (publicado en el Diario Oficial el 09.02.82) del Ministerio de Agricultura, donde se establecen disposiciones sobre protección agrícola.

**Servicios públicos involucrados:**

- Servicio Agrícola y Ganadero

**Pertinencia con el proyecto:** Habrá tránsito de camiones cargados con materiales solubles (cristales), por la Av. Circunvalación la cual presenta un cruce de puente sobre el Río Loa, desde donde se extraen aguas para riego agrícola.

**Formas de cumplimiento:** La empresa contratista encargada del transporte, deberá poseer un Plan de contingencias efectivo y eficiente ante algún accidente en ese sector, a lo cual se le exigirá a la empresa transportista, someter dicha actividad al S.E.I.A.

Se procederá a dar el aviso oportuno al S.A.G., en caso de requerir insumos en el extranjero, para proceder al chequeo de los embalajes correspondientes, según lo estipula el D.L N° 3.557/80 (Publicado en el Diario Oficial el 09.02.82).

**Aspecto Normativo:**

- Riesgos en el almacenamiento y manipulación de combustibles líquidos (petróleo)

**Normativa:**

- Decreto N° 379 del 08.11.85 (publicado en el Diario Oficial el 01.03.86), del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Reglamento sobre requisitos mínimos de seguridad para el almacenamiento y manipulación de combustibles líquidos derivados del petróleo, destinados a consumos propios.

**Servicios públicos involucrados:**

- Superintendencia de Electricidad y Combustibles

**Pertinencia con el proyecto:** La Planta mantendrá un grupo de generación de electricidad para casos de emergencia ante un corte en el suministro eléctrico, para lo cual contará con un estanque de almacenamiento de petróleo diesel de 5 m<sup>3</sup> de capacidad (Combustible clase II), el cual contará con un pretil de seguridad que contendrá un 110 % de la capacidad del estanque, en caso de derrames.

**Formas de cumplimiento:** La empresa disminuirá al máximo, controlará y/o eliminará los eventuales riesgos para quienes laboren en las instalaciones, para las personas y propiedades vecinas y para terceros. Las instalaciones serán inscritas en la SEC, para lo cual se enviarán todos los antecedentes técnicos necesarios y firmados por el representante legal y/o por el Ingeniero acreditado. El estanque de acumulación contará además, con toda la señalética, su reglamento de seguridad y equipos de prevención.

**Aspecto Normativo:**

- Infraestructura y vialidad

**Normativa:**

- Artículo 40, del D.F.L. N° 850 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 15.840 orgánica del MOP y del D.F.L. N° 206/60, Ley de caminos.
- Resolución Exenta N° 416 del 25.02.98 del Ministerio de Obras Públicas, que establece normas sobre accesos a caminos públicos.

**Servicios públicos involucrados:**

- Dirección de Vialidad

**Pertinencia con el proyecto:** La propiedad minera Santiago es colindante con el camino de uso público Ruta secundaria B-165 (camino Toconce – Ayquina), por lo que la empresa sólo podrá abrir un acceso a su propiedad con la autorización expresa de la Dirección de Vialidad. Además, dicha Dirección podrá prohibir cualquier otro tipo de acceso, cuando pueda constituir un peligro para la seguridad del tránsito o entorpecer la libre circulación por dicha Ruta. Por otro lado, la Resolución 416, regula y establece los trámites concernientes a las solicitudes de accesos a los caminos públicos nacionales. En cuanto a los regionales, la Dirección de vialidad ha dictado un instructivo que establece normas similares a las dispuestas en la Resolución 416, en cuanto a que las conexiones de los predios colindantes con el camino, se harán mediante accesos adecuadamente diseñados y convenientemente construidos para dicho efecto.

**Formas de cumplimiento:** Para el conveniente desarrollo del proyecto, es necesaria la habilitación de un acceso adecuado para acceder a las distintas áreas de la Planta, para lo cual la empresa solicitará a la Dirección de vialidad el permiso respectivo. Además, a un costado de dicho camino se encuentra ubicada la tubería de conducción de agua de la empresa ESSAN, por lo que nuestra empresa realizará las gestiones pertinentes con dicha empresa, para llegar a un acuerdo sobre la construcción de un paso vehicular sobre dicha tubería.

**Aspecto Normativo:**

- Calificación industrial de la Planta

**Normativa:**

- D.S N° 47/92 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, artículo 4.14.2. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.

**Servicios públicos involucrados:**

- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Municipalidad

**Pertinencia con el proyecto:** Se realizarán construcciones de oficinas, laboratorio, baños, comedor, casa de cambios, bodegas, todo del tipo contenedor como también habrá ampliaciones de las Plantas productivas.

**Formas de cumplimiento:** Las distintas instalaciones planteadas en el proyecto y que serán construidas al interior de la propiedad minera (Santiago), ya sea en el área cívica o industrial, se ejecutarán en conformidad a las normas y especificaciones de diseño y construcción, establecidas en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y las exigencias que pudiese formular la Dirección de Obras de la I. Municipalidad de Calama. Conjuntamente se solicitará el Permiso de Edificación y Pago de Derechos Municipales de acuerdo al artículo 130 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

**Aspecto Normativo:**

- Cambio de Uso del Suelo

**Normativa:**

- D.F.L. N° 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, artículo 55, incisos 3° y 4°, sobre construcciones industriales fuera de los límites urbanos.

**Servicios públicos involucrados:**

- Ministerio de agricultura
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Servicio Agrícola y Ganadero
- Servicio Nacional de Turismo

**Pertinencia con el proyecto:** Se realizarán obras de construcción del tipo industrial y cívico en terrenos rurales, sobre la propiedad minera Santiago, terrenos que no tienen uso alguno en la actualidad.

**Formas de cumplimiento:** Se enviarán los antecedentes técnicos necesarios para la obtención del permiso pertinente.

**Aspecto Normativo:**

- Protección de Monumentos Nacionales

**Normativa:**

- Ley N° 17.288/70 del Ministerio de Educación. Consejo de Monumentos Nacionales y su Reglamento (D.S. N° 484/90)

**Servicios públicos involucrados:**

- Carabineros de Chile
- Gobernador Comunal
- Consejo de Monumentos Nacionales

**Pertinencia con el proyecto:** Está referido a la probabilidad que durante las excavaciones, obras de montajes, movimiento de tierras, construcciones varias, se pudieran encontrar piezas u objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico.

**Formas de cumplimiento:** Se procederá a detener las obras en el lugar del hallazgo y se dará aviso al Gobernador de la Comuna y a las Instituciones correspondientes, en caso de encontrar los elementos enunciados anteriormente.

### **3.2. Conclusiones respecto a los efectos, características y circunstancias establecidos en el artículo 11 de la ley 19.300.**

De acuerdo con lo que se señala en el Artículo 18 de la Ley N° 19.300 “*los titulares de los proyectos o actividades que deban someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental y que no requieran elaborar un Estudio de Impacto Ambiental presentaran una Declaración de Impacto Ambiental, bajo la forma de una declaración jurada, en la cual expresarán que éstos cumplen con la legislación ambiental vigente*” y en concordancia con lo señalado en el Artículo 4 del Reglamento del S.E.I.A “*el titular de un proyecto o actividad que se someta al S.E.I.A, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancia contemplados en el Artículo 11 de la Ley y en los artículos siguientes de este título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental*”.

Sobre la base de los artículos señalados, a continuación se evalúan los antecedentes para determinar que el proyecto no requiere la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.

- v **ARTICULO 5:** “*El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto 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*”

El proyecto Santa Margarita no generará o presentará el riesgo que se indica, por cuanto se desarrollará en un sector alejado de cualquier centro poblado (unos 21 km al Sureste de Calama). De acuerdo con lo anterior, sólo los propios trabajadores de la actividad estarán en algunos casos expuestos a riesgo, lo cual se controlará con el cumplimiento de las exigencias de las distintas normativas (Ej: D.S N° 594/99 del Min. de Salud). Por otra parte, se adoptará las medidas necesarias para que la cantidad de las emisiones se mantengan bajo control como es el regadío constante de los caminos, entre otros aspectos.

Además, y según las condiciones de meteorología, clima y la dirección predominante de los vientos en el área de la Planta (Suroeste – Oeste - Noroeste sobre el 50% del día; Sureste – Este - Noreste principalmente de noche y las demás orientaciones están en períodos de transición día-noche) hace casi imposible que las emisiones de material particulado emitidas por la operación de la Planta puedan llegar a algún centro poblado cercano (Calama), inclusive con los vientos que bajan desde la cordillera de predominancia Este-Noreste-Sureste.

A objeto de evaluar este punto, se considerará:

- **Letra (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 los Estados que se señalan en el artículo 7 del presente Reglamento."*

Se cuenta en este caso con normas primarias de calidad ambiental y de emisión, por lo que no procede la utilización de las indicadas en el Artículo 7 del Reglamento.

Las normas primarias de calidad ambiental corresponden a aquellas que establecen los valores de las concentraciones y periodos máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población, destacándose las disposiciones del Código Sanitario, el D.S. 594/99; D.S. N° 144 del Ministerio de Salud, el D.S. N° 59/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, etc.

De acuerdo con las características de la actividad, las emisiones de material particulado respirable, se encontrarán dentro de la normativa, según lo expuesto en la D.I.A.

- **Letra (b):** *"la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera".*

Las emisiones a la atmósfera estarán compuestas de polvo, no tóxico y será de unas 39.92 kg/día en su fase de construcción y de 331,55 kg/día en su fase de operación sumando los valores del sector de la Planta y del sector de Chuquicamata (piscinas), por lo que serán menores y no peligrosas y cumplirán con los parámetros que establece la normativa.

En cuanto al RIL procedente del proceso de agitación, este está compuesto por un ripio lixiviado, que contiene elementos como As, CaO<sub>x</sub>, Cl, Fe, S, Se, SiO<sub>2</sub>, Zn, MgO, Mo, entre otros elementos en un ambiente ácido, por lo que es un residuo peligroso. La producción de efluentes es de 2.630 m<sup>3</sup>/día, teniendo una producción total de residuos sólidos de 174 ton/día con una concentración en peso de la pulpa de 6 %, un peso específico de los sólidos de 2,1 con una densidad seca del material embalsado de 1,3 ton/m<sup>3</sup>. Este residuo a pesar de ser peligroso no presenta riesgo para la salud de las personas, por encontrarse en ambientes controlados y por que son operados por personal calificado que cuenta además, con sus elementos de protección personal, por lo tanto sólo los propios trabajadores de la empresa están expuestos a un cierto riesgo operacional, el cual es minimizado y controlado por las exigencias del Dpto. de prevención de riesgos y las normativas aplicables (Ej. D.S. N° 594, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo)

- **Letra (c):** *"La frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera".*
- Se considera que las emisiones a la atmósfera ocurrirán durante toda la actividad (15 años) en forma diaria, esto unido al hecho de que serán eventos continuos y puntuales (descarga, chancado, harneado y acopio de mineral) al interior de un área industrial. Además, el polvo a emitir es en cantidades bajas y que el medio donde se emitirán, involucra una alta dilución y dispersión, por lo que se concluye que tales emisiones no presentaran riesgo para la salud de la población por estar retirado de las áreas poblacionales cercanas y por la dirección de los vientos predominantes.

En cuanto al RIL, este será descargado mediante tuberías de PVC o HDPE en forma diaria a las piscinas de residuos (impermeabilizadas con carpetas de PVC o HDPE y geotextil), durante todo el proceso de operación de los minerales y/o materiales solubles.

- **Letra (d):** *"la composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.*

- 

Los residuos sólidos domésticos son manejados de acuerdo con la Normativa y la autorización sectorial correspondiente. Estos residuos están compuestos por basuras domésticas, no peligrosas pues están compuestas de restos orgánicos, papeles, cartones, paños, plásticos tarros, etc., y son cantidades bajas comparables para una población de unos 150 trabajadores/mes (500 g/día/personas aproximadamente), lo que da un total aproximado de unos 75 k/día de residuos domiciliarios.

Otro residuo sólido será el ripio lavado generado del proceso de lixiviación en pilas, el cual está compuesto por mineral oxidado lixiviado, lavado y drenado, quedando sólo un remanente de humedad (8-10 %), acidez y cobre adherido, entre otros elementos menores propios del mineral a tratar. Este residuo sólido no está catalogado como un residuo peligroso y la cantidad que se generará es de unas 23.513 ton/mes para una producción de 6.800 ton/año de cátodos de cobre y de unas 47.966 ton/mes para una producción de 10.000 ton/año de cátodos de cobre de alta pureza.

**Caracterización química de los rípios de minerales oxidados.  
(Promedios)**

<b>Análisis</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Análisis</b>	<b>Cantidad</b>
Ag	34,6 g/ton	Hg	< 1 ppm
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,5%	MgO	1,97 %
As	197,3 ppm	Mo	0,007 %
Au	< 0,1 g/ton	Ni	0,001 %
Bi	0,001%	Pb	0,001 %
Cd	0,0009%	S	0,027 %
Cloruros	99,6 ppm	Sb	0,002 %
Co	0,0025 %	Se	1 ppm
Cr	0,0015 %	SiO <sub>2</sub>	61,68 %
Cu Total	0,15%	Sn	0,031 %
F	273,3 ppm	Sulfatos	< 0,01 %
Fe Total	2,52 %	Te	1 ppm
Zn	0,008 %		

Además, en la producción de cátodos se generarán borras plomadas en la fase de Electro Deposición (EW), las cuales están consideradas como residuos peligrosos, en una cantidad aproximada de 6.300 kg/año con la Planta funcionando a plena capacidad, las cuales están compuestas por restos de los ánodos de plomo (Pb-Ca-Sn).

- **Letra (e):** *"la frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.*

Los residuos sólidos se manejarán de acuerdo a los procedimientos ya establecidos para las operaciones en general. Aquellos residuos que no presenten algún valor comercial o sean de naturaleza no peligrosa, serán trasladados al vertedero de residuos domésticos de Calama, en forma constante (cada 5 días aproximadamente) y se realizará durante la vida útil del proyecto. En cuanto a los rípios lavados, estos se dispondrán en dos áreas de 300 x 900 m (270.000 m<sup>2</sup> c/u) habilitadas para tal efecto, al interior de la propiedad minera, en forma diaria y durante toda la vida útil del proyecto. Respecto de las borras plomadas, estas se extraerán cada 3 meses aproximadamente, durante toda la vida útil del proyecto, las que serán dispuestas en contenedores adecuados y serrados para ser almacenados momentáneamente en un área encarpeta para evitar la contaminación del suelo.

- **Letra (f):** *"la diferencia entre los niveles estimados de inmisión de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente".*

El área del proyecto se ubica a unos 21 km de la ciudad de Calama. La variable ruido no representaría ningún impacto negativo sobre dicha población por la distancia que la separan. El personal ligado al proyecto, contará con todas las

medidas de resguardo a su seguridad, según lo dicta la norma y los reglamentos internos de la empresa (Dpto. de prevención de riesgos)

- **Letra (g):** *"las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad"*

El proyecto generará una forma de energía pero no de radiación, la que estará dada por el funcionamiento (en casos de corte en el suministro de la energía eléctrica) de un grupo generador de emergencias de 248 KVA (380 A, un Voltaje de 400/200 y de 50 Hz), el cual funcionará en casos muy justificados para energizar algunos sectores de la Planta. En cuanto a las vibraciones a generar por los equipos y operaciones tendrán un efecto perceptible sólo en el entorno muy inmediato a los equipos y operaciones. De esta manera, las vibraciones no serán perceptibles en ningún centro de asentamiento humano.

- **Letra (h):** *"los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos o generados por el proyecto o actividad"*.

De acuerdo con las características del proyecto, se descarta cualquier efecto de combinación y/o interacción conocida de contaminantes, que pueda afectar a las personas. Las emisiones que generará el proyecto son borras plumadas del proceso de EW, MP-10 (polvo), residuos líquidos acidificados los que se depositarán en piscinas encarpadas, ripsos lixiviados y aerosoles ácidos producto de la aglomeración, lixiviación, EW, piscinas de PLS y Refino, y piscinas de evaporación, los cuales son sólo perceptibles en el entorno más inmediato a dichas áreas.

- v **ARTICULO 6:** *"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 el suelo, agua y aire"*.

El proyecto generará residuos líquidos y sólidos del proceso, además de emisiones de polvo, pero no generará o presentará tales efectos adversos significativos. Para evaluar lo anterior se considera:

- **Letra (a):** *"lo establecido en las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el Artículo 7 del presente Reglamento"*.

El proyecto cumplirá con las normas secundarias de calidad ambiental y de emisión vigentes. La existencia de estas normas en la legislación chilena conduce a que no son procedentes aquellas indicadas en el Artículo 7 del Reglamento.

- **Letra (b):** *"la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera"*

Las emisiones a la atmósfera aunque serán menores en lo referente a material particulado, serán controladas y mitigadas al máximo, según los cálculos de emisiones realizado. No obstante, la composición, peligrosidad y concentración de tales emisiones no revisten ningún peligro para los recursos naturales

renovables (flora y fauna), pues en el área del proyecto no existen, como así mismo, tampoco existe cursos de aguas superficiales en el entorno inmediato. En cuanto al RIL procedente del proceso de agitación, este está compuesto por un ripio lixiviado (Fracción sólida), que contiene elementos como As,  $\text{CaO}_x$ , Cl, Fe, S, Se,  $\text{SiO}_2$ , Zn, MgO, Mo, entre otros elementos en un ambiente ácido, por lo que es un residuo peligroso. La producción de efluentes es de  $2.630 \text{ m}^3/\text{día}$ , teniendo una producción total de residuos sólidos de  $174 \text{ ton/día}$  con una concentración en peso de la pulpa de 6 %, un peso específico de los sólidos de 2,1 con una densidad seca del material embalsado de  $1,3 \text{ ton/m}^3$ . (Ver anexo 5: Análisis químico de la fase sólida), y el Ril del proceso de lixiviación en pilas es bastante parecido químicamente y ambos serán dispuestos en piscinas encarpetadas en su totalidad para mayor seguridad, para evitar infiltraciones al subsuelo (Refino). Por otro lado, el suelo del área del proyecto está compuesto por calizas (que es un carbonato de calcio y desde el punto de vista químico reacciona con ácidos produciendo una reacción de neutralización), limos y arenas con estrato medio de arcillas, teniendo además este suelo una permeabilidad de  $5,5 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ , lo que hace que tenga una permeabilidad media, retardando el proceso de infiltración. Por esta razón, si se produjera algún derrame al subsuelo, este sería rápidamente neutralizado (suelo de carácter básico), no afectando a las aguas subterráneas del sector que están bajo los 50-60 m de profundidad.

Por otro lado, los suelos del área estudiada son una acepción geológica y no agronómica. Esto significa que la cubierta superficial está constituida por materiales depositados por el proceso de depositación de material, especialmente carbonatos, que la aridez del clima no permitió evolucionar hasta constituir un suelo. La definición aceptada del concepto de suelo implica la meteorización y la acción de materia orgánica que permite el crecimiento de plantas. Por tanto, en estricto sentido, la cubierta del área no está conformada por suelos ya que no hay materia orgánica en distintos grados de descomposición ni la fauna y flora asociada. Sin embargo, para efectos de clasificación usada corrientemente, los "suelos" del área son de clase VIII, que corresponde a las altas cumbres sobre el límite de la vegetación, regiones desérticas y dunas. (Según las clases agrológicas del Soil Conservation Service de U.S.A.)

Lo expresado con anterioridad no reviste ningún impacto sobre la calidad y cantidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

- **Letra (c):** *"la frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera".*

Además de lo señalado anteriormente, habrá emisiones líquidas y sólidas las que serán continuas, durante toda la vida útil del proyecto, en forma diaria y en áreas despobladas. Sin embargo, la zona en donde serán liberadas las emisiones de material particulado, presenta una alta dilución y/o dispersión de los elementos por los vientos reinantes, por lo que no se presentarán efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables, ya que no existen en el área de influencia del proyecto (flora, fauna y agua superficial) y la duración será de unos 15 años. En cuanto a los RILes del proceso, estos serán depositados

en forma diaria en las piscinas de residuos líquidos, las cuales estarán totalmente encarpetadas.

- **Letra (d):** *"la composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos"*.

- 

- De manera similar a lo indicado en el análisis del Artículo 5, los residuos sólidos domésticos y los asimilables a éstos, generados por la actividad no son peligrosos ni tóxicos, los que serán dispuestos de manera tal que no se afectarán los recursos naturales renovables, incluidos suelo, aire y agua., en el vertedero autorizado de Calama. Se estima que para una población de unos 150 trabajadores, cada persona produciría unos 500 gr/día de desperdicios, llegando a un total de unos 75 kg/día.

Otro residuo sólido serán los ripios del proceso de lixiviación en pilas, los cuales están compuestos por mineral oxidado lixiviado, los cuales serán lavados y drenados, quedando sólo un remanente de humedad (8-10 %), acidez y cobre adherido, entre otros elementos menores propios del mineral a tratar. Este residuo sólido no está catalogado como un residuo peligroso y las cantidades medias de ripios generados por la operación son de 47.966 ton/mes. Además, el proyecto cuenta con 2 áreas de 300 m de ancho x 900 m de largo para los depósitos de estos residuos. Además, y como se señaló anteriormente, en la producción de cátodos se generarán borras plomadas en la fase de Electro Depositación (EW), las cuales están consideradas como residuos peligrosos, en una cantidad aproximada de 6.300 kg/año, las cuales están compuestas por restos de los ánodos de plomo (Pb-Ca-Sn). Estas borras se manejan en forma segura y se mantienen almacenadas en recipientes serrados, en un sector encarpetado para evitar la contaminación del suelo.

- **Letra (e):** *"la frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos"*.

De acuerdo con lo indicado en el análisis equivalente del Artículo 5, los residuos sólidos domésticos serán generados diariamente durante el periodo de operación. Estos residuos serán dispuestos en el respectivo vertedero de Calama, durante los 15 años de operación de la actividad, no afectando de esta manera los recursos naturales renovables, incluidos suelo, aire y agua.

Por otro lado, los ripios generados en el proceso de lixiviación de los minerales oxidados, serán dispuestos en 2 áreas dispuestas para este propósito de 300 m de ancho x 900 m de largo. Dichos ripios serán dispuestos en forma diaria durante toda la vida útil del proyecto, al interior de la propiedad minera. Respecto de las borras plomadas, estas se extraerán cada 3 meses aproximadamente, durante toda la vida útil del proyecto, las que serán dispuestas en contenedores adecuados y serrados para ser almacenados momentáneamente en un área encarpetada para evitar la contaminación del suelo.

- **Letra (f):** *"la diferencia entre los niveles estimados de inmisión de ruido con proyecto o 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".*

De acuerdo con la experiencia y antecedentes disponibles, el área de influencia directa del proyecto no es un lugar de tránsito de fauna, nidificación, reproducción o alimentación, ya que esta área se encuentra desprovista de vegetación y fauna. No obstante lo anterior, se adoptarán medidas de minimización de ruido durante el desarrollo operacional, según las exigencias del Departamento de Prevención de Riesgos de la empresa y de la normativa específica.

- **Letra (g):** *"las formas de energía, radiación o vibraciones generadas por el proyecto o actividad".*

- El proyecto generará una forma de energía pero no de radiación. La generación de energía está dada por la utilización de un grupo generador, que será utilizado cuando se suspenda el suministro de energía eléctrica que provee una empresa externa (corte o apagón), por lo que la utilización de este sistema podría ser muy marginal. Por otra parte, las vibraciones generadas por la operación de los equipos a pesar de ser permanentes, sólo tienen incidencia en el entorno más inmediato a tales equipos. En ningún caso estas vibraciones tendrán impacto sobre los recursos naturales renovables, pues no existen en el área del proyecto.

- **Letra (h):** *"los efectos de la combinación y/o interacción conocida de los contaminantes emitidos y/o generados por el proyecto o actividad".*

De acuerdo con las características del proyecto y de su operación, no se visualiza ningún tipo de combinación y/o interacción de contaminantes emitidos y/o generados, que pudieran llegar a afectar los recursos naturales renovables en el área donde se desarrollará el proyecto, ya que se toman todos los resguardos posibles de prevención de contaminación o alteración del medio. Las emisiones que generará el proyecto son MP-10 (polvo), borras plumadas, residuos líquidos acidificados los que se depositarán en piscinas encarpetadas, rípios lixiviados y aerosoles ácidos producto de la aglomeración, lixiviación, EW, piscinas de PLS y Refino, y piscinas de evaporación, los cuales son sólo perceptibles en el entorno más inmediato a dichas áreas. Todos los residuos generados por la actividad, quedarán confinados y separados entre sí, de manera tal que no haya combinación posible, en lugares predeterminados y bajo condiciones de seguridad calculadas ingenierilmente y bajo todas las normativas aplicables.

- **Letra (i):** *"la relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el proyecto o actividad y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables".*

Las características de las emisiones (cantidad, peligrosidad, etc.) no afectarán la calidad ambiental de los recursos naturales renovables, pues en el área del proyecto no existen (flora, fauna, aguas superficiales).

- **Letra (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 "*

Basado en la cantidad de emisiones menores que tendrá la operación del proyecto, y la capacidad de dilución y dispersión natural del área del proyecto por los vientos reinantes constantes y por ser un área abierta y despoblada, se estima que no tendrá efecto sobre los recursos renovables puesto que estos no están presentes en el área de influencia directa, de esta actividad minera.

- **Letra (k):** *"la cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación"*.

- 

El proyecto no contempla la intervención ni explotación de vegetación nativa, y además, se desarrollará en un sitio desprovisto de vegetación, en donde existe actualmente actividad de servicios (tubería de conducción de agua, un camino público y otras plantas mineras).

- **Letra (l):** *"la cantidad de fauna silvestre intervenida y/o explotada, así como su forma de intervención y/o explotación"*.

El proyecto no contempla la intervención ni explotación de fauna nativa.

- **Letra (m):** *"el estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a extraer, explotar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras e insuficientemente conocidas"*.

El área de influencia directa del proyecto, está desprovista totalmente de flora y fauna, y no constituye hábitat o lugar de tránsito de fauna, de acuerdo con los antecedentes expuestos.

- **Letra (n):** *"el volumen, caudal y/o superficie, según corresponda, de recursos hídricos a intervenir y/o explotar en:"*

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

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

*n.3) cuerpos aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles.*

*n.4) una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra.*

*n.5) lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles.*

Para sus operaciones, el proyecto extraerá agua subterráneas mediante pozos profundos desde un acuífero sin restricción legal alguna y que no alimenta vegas ni bofedales, por lo que no se encuentra en ninguna de las categorías expuestas con anterioridad; la napa se encuentra bajo los 50 m de profundidad y según los estudios realizados no tendría conexión con las aguas superficiales del río Loa, por que no tendría un efecto negativo sobre dicho río en el área del Salar de Brinkerhoff.

- **Letra (ñ):** *"las alteraciones que pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del medio ambiente 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”.*

*El proyecto no contempla la introducción al territorio nacional de ninguna especie u organismo.*

- Letra (o): "la superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación".*

*El proyecto considera un uso restringido de suelo en un área rural que no tiene otra alternativa de uso actualmente, además el proceso de lixiviación es realizado en áreas impermeabilizadas con carpetas o con piso de concreto. Además, el suelo intervenido en el proyecto no se degradará por erosión o contaminación, solo está intervenido por la construcción y montaje de las distintas obras civiles asociadas a fases de la operación, las cuales algunas podrían ser retiradas una vez finalizada su vida útil. Las únicas áreas susceptibles de cambio de uso, son aquellas correspondientes a las piscinas de residuos por quedar los RILes y RISes depositados de por vida o hasta que se le encuentre alguna utilidad a futuro. Sin embargo, para efectos de clasificación, los suelos del área del proyecto son de Clase VIII, los cuales corresponden a las altas cumbres sobre el límite de la vegetación, regiones desérticas y dunas, lo que en síntesis, en el área del proyecto no hay suelos en estricto sentido que puedan ser afectados por la Planta minera. Basado en la clase de suelo, la explanada Miocénica superior a Plioceno inferior tiene una roca basal que está compuesta por calizas, areniscas calcáreas, limos, arenas y travertino, sin vegetación alguna.*

- Letra (p): "la diversidad biológica presente en el área de influencia del proyecto o actividad, y su capacidad de regeneración".*

•

- De acuerdo con los antecedentes indicados con anterioridad, el proyecto no alterará ni afectará la diversidad biológica del área, ya que ésta se encuentra a más de 1,5 km hacia el Norte del proyecto, no siendo influenciada por las operaciones de la Planta.*

- v **ARTICULO 8:** *"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 costumbres de grupos humanos".*

*El normal desarrollo del proyecto no significará ningún impacto sobre los aspectos que considera el artículo 8. En este artículo se señala que " a objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas, se considerará el desplazamiento y reubicación de grupos humanos que habitan en el área de influencia del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas. Asimismo, a objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, se considerará el cambio producido en las siguientes dimensiones que caracterizan dicho sistema de vida".*

*A objeto de evaluar este punto, se considerará:*

- **Letra (a):** "dimensión geográfica, consistente en la distribución de los 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".

*El proyecto no generará el impacto que se indica.*

- **Letra (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".

*El proyecto no interferirá con ninguna población humana externa a la empresa, ni tiene relación con los puntos antes mencionados.*

- **Letra (c):** "dimensión antropológica, considerando las características étnicas; y las manifestaciones de la cultura, tales como ceremonias religiosas, peregrinaciones, procesiones, celebraciones, festivales, torneos, ferias y mercados".

*La planta no interfiere con comunidades étnicas ni con las manifestaciones señaladas con anterioridad.*

- **Letra (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".

*El proyecto no tiene ninguna ingerencia con las variables enunciadas.*

- **Letra (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".

*El proyecto no tiene ninguna ingerencia con las variables enunciadas.*

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

*La Planta no se localiza próximo a ninguna población, recurso o área protegida susceptible de ser afectada (La población humana más cercana se ubica a unos 21 km. al Noroeste de la Planta (Calama). Por otro lado, el área de emplazamiento de ésta, no posee un valor ambiental territorial, no hay recursos bióticos explotables y no es un área protegida susceptible de ser afectada.*

A objeto de evaluar este punto, se considerará:

**Letra (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”.

La magnitud o duración de la intervención o emplazamiento de la Planta, no implica alteraciones a población protegida por leyes especiales, pues en el área de influencia de ésta no existen poblaciones dentro de esta condición.

**Letra (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”.

En el área de intervención o emplazamiento de la Planta, no existen recursos protegidos en forma oficial.

**Letra (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”.

En el área de intervención o emplazamiento de la Planta o en sus alrededores, no existen áreas protegidas o colocadas bajo protección oficial.

v **ARTICULO 10:** “El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona”.

De acuerdo con las características del área y de la Planta, los impactos sobre el valor paisajístico o turístico son nulos, pues no existen áreas con valor paisajístico como así tampoco turísticos. En todo caso, las construcciones y/o las obras están diseñadas con la menor altura posible, con la finalidad de no entorpecer mucho con la visibilidad del área.

También en el Artículo 10 se indica que: “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”:

•**Letra (a):** “la duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a zonas con valor paisajístico”.

El área de emplazamiento de la Planta no presenta valor paisajístico ni tampoco obstruye la visibilidad a zonas con este valor, además está ubicada en un sector bajo de la cuenca.

•**Letra (b):** “la duración o la magnitud en que se alteren recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico”.

La duración y magnitud de la operación de lixiviación no implicará alteración de recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico.

- **Letra (c):** "la duración o la magnitud en que se obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de las zonas con valor paisajístico o turístico.

Como se ha dicho anteriormente la Planta se ubicará en un área que no obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de las zonas con valor paisajístico o turístico, las cuales no existen alrededor de la Planta o de sus operaciones.

- **Letra (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 N° 1.224 de 1975".  
El área de emplazamiento de la Planta o de sus operaciones, no interviene ningún área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el D.L. N° 1.224/75.

- v **ARTICULO 11:** "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, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural".

La operación de la Planta, se realizará en un área en donde no se identificó ningún lugar perteneciente al patrimonio cultural por lo que no generará ningún impacto en este sentido (Ver anexo 10: Certificación arqueológica del área del proyecto).

A la vez, en el Artículo 11 se señala que: "a objeto de evaluar si el proyecto o actividad, respecto de su área de influencia, genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, se considerará":

- **Letra (a):** "la proximidad a algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288".

En el área de la Planta y en sus alrededores no se identificó ningún monumento nacional de aquellos definidos en la Ley N° 17.288.

- **Letra (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".

La operación normal de la Planta, no contempla la remoción, destrucción, excavación, traslado, deterioro ni modificación de ningún Monumento Nacional.

- **Letra (c):** "la magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural".

*La operación normal de la Planta, no contempla modificar o deteriorar ningún lugar correspondiente a algún patrimonio cultural.*

- *Letra (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".*

*Las operaciones normales de la Planta, no se realizarán próximos a ningún lugar o sitio donde se presenten manifestaciones como las indicadas.*

#### **CAPÍTULO IV. INDICACIÓN DE LOS PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES ASOCIADOS AL PROYECTO**

Como resultado del análisis de los artículos del título VII del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, se concluye que por la ubicación y naturaleza del proyecto, se requieren los permisos ambientales sectoriales contenidos en los Artículos: 88, 90, 91, 93, 94 y 96.