

Califica Ambientalmente el proyecto "**Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería** "

Resolución Exenta N° 0086/2009

Antofagasta, 2 de Marzo de 2009

REPÚBLICA DE CHILE
COMISIÓN REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
DE LA II REGIÓN DE ANTOFAGASTA

VISTOS:

1. La Declaración de Impacto Ambiental y Adenda del proyecto "**Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería**", presentada por el Señor Iván Valenzuela Rabi, en representación de **Ecometales Limited Agencia en Chile**, con fecha 15 de mayo de 2008.

2. Las observaciones y pronunciamientos de los Órganos de la Administración del Estado que, sobre la base de sus facultades legales y atribuciones, participaron en la evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental, las cuales se contienen en los siguientes documentos:

Oficio N° 615 sobre la DIA, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 09/06/2008; Oficio N° 595 sobre la DIA, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 09/06/2008; Oficio N° 3552/2008 sobre la DIA, por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 11/06/2008; Oficio N° 0563 sobre la DIA, por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 12/06/2008; Oficio N° 216 sobre la DIA, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 12/06/2008; Oficio N° 301 sobre la DIA, por Dirección Regional SEC, Región de Antofagasta, con fecha 12/06/2008; Oficio N° 649 sobre la DIA, por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 12/06/2008; Oficio N° 561 sobre la DIA, por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 13/06/2008; Oficio N° 398 sobre la DIA, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 19/06/2008; Oficio N° 144 sobre la DIA, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 19/06/2008; Oficio N° 194 sobre la DIA, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 20/06/2008; Oficio N° 994 sobre la DIA, por Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta, con fecha 24/06/2008; Oficio N° 1135 sobre la Adenda 1, por Ilustre Municipalidad de Calama, con fecha 24/10/2008; Oficio N° 689 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 28/10/2008; Oficio N° 352 sobre la Adenda 1, por Oficina Regional CONADI, Región

de Antofagasta, con fecha 28/10/2008; Oficio N° 9005/2008 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 30/10/2008; Oficio N° 1186 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 30/10/2008; Oficio N° 1070 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 03/11/2008; Oficio N° 255 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 03/11/2008; Oficio N° 386 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 03/11/2008; Oficio N° 1071 sobre la Adenda 1, por SEREMI de Obras Públicas, Región de Antofagasta, con fecha 03/11/2008; Oficio N° 1044 sobre la Adenda 1, por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 03/11/2008; Oficio N° 2136 sobre la Adenda 1, por Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta, con fecha 06/11/2008; Oficio N° 421 sobre la Adenda 2, por Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta, con fecha 16/12/2008; Oficio N° 12369/2008 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta, con fecha 23/12/2008; Oficio N° 1388 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 23/12/2008; Oficio N° 1240 sobre la Adenda 2, por Superintendencia de Servicios Sanitarios, con fecha 24/12/2008; Oficio N° 804 sobre la Adenda 2, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 30/12/2008; Oficio N° 460 sobre la Adenda 2, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 31/12/2008; Oficio N° 304 sobre la Adenda 2, por SEREMI de Salud, Región de Antofagasta, con fecha 02/01/2009; Oficio N° 057 sobre la Adenda 3, por SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta, con fecha 13/01/2009; Oficio N° 57 sobre la Adenda 3, por Dirección Regional DGA, Región de Antofagasta, con fecha 13/01/2009; Oficio N° 023 sobre la Adenda 3, por SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta, con fecha 21/01/2009; Oficio N° 51 sobre la Adenda 3, por Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta, con fecha 29/01/2009.

3. El Acta de la Sesión Ordinaria de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta, de fecha 05 de febrero de 2009.

4. Los demás antecedentes que constan en el expediente de evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto **“Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería”**.

5. Lo dispuesto en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el artículo 2° del D.S. N° 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; la Ley N° 19.880 sobre Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Resolución N° 1600/2008 de la Contraloría General de la República; y las demás normas aplicables al proyecto.

CONSIDERANDO:

1. Que, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta (COREMA Región de Antofagasta) debe velar por el cumplimiento de todos los requisitos ambientales aplicables al proyecto **“Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería”**.

2. Que, el derecho de **Ecometales Limited Agencia en Chile** (ECL) a emprender actividades, está sujeto al cumplimiento estricto de todas aquellas normas jurídicas vigentes referidas a la protección del medio ambiente y las condiciones bajo las cuales se satisfacen los requisitos aplicables a los permisos ambientales sectoriales que deben otorgar los Órganos de la Administración del Estado.

3. Que, según los antecedentes señalados en la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) respectiva, el proyecto **“Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería”** consistirá en lo siguiente:

3.1. Antecedentes generales.

El proyecto tendrá como objetivo el tratamiento de polvos de fundición de otras fundiciones de Chile (Teniente, Altonorte, Paipote y Chagres), manteniendo la capacidad aprobada de tratamiento de 75.000 t/año de polvos de fundición según Resolución Exenta N° 149/2006 de la COREMA Región de Antofagasta, el tratamiento de efluentes de refinería de la División Codelco Norte (DCN) en la Planta de ECL, y la remoción del arsénico y antimonio del PLS mediante el proceso de abatimiento de arsénico y antimonio (AAA), generando residuos arsenicales estables. El procesamiento de polvos de fundición de Ventanas y Potrerillos en la planta de Ecometales está autorizado mediante Resolución Exenta N° 205/07 de la COREMA Región de Antofagasta.

De esta manera, el presente proyecto pretende autorizar el tratamiento de polvos provenientes de la Fundición Teniente en las condiciones actuales de operación, y el tratamiento de polvos provenientes de las Fundiciones de Chagres, Altonorte y Paipote, y de efluentes de la refinería de DCN, una vez entre en operación la planta AAA.

El presente proyecto considerará las siguientes modificaciones a las actuales instalaciones de la Planta de Lixiviación de Polvos de Fundición de ECL:

- Incorporación de efluentes de refinería al proceso, por línea existente de PLS.
- Precipitación de arsénico y antimonio en reactores agitados existentes.
- Habilitación de un depósito de residuos arsenicales estables.
- Construcción nueva línea para PLS.
- Construcción de 2 estanques de ácido sulfúrico.
- Optimización del acondicionamiento de borras.

El proyecto se ejecutará en la Región de Antofagasta, en la Provincia de El Loa, Comuna de Calama, en la actual Planta de ECL, ubicada a 9 Km de Chuquicamata y a 35 Km de Calama, aproximadamente. En la Figura 1 de la DIA se presenta la localización del proyecto. Sus coordenadas UTM DATUM WGS 84 son las siguientes:

Tabla N° 1: Coordenadas UTM de la ubicación del proyecto.

Punto	Este	Norte
1	516.276	7.533.899

2	517.451	7.534.119
3	517.497	7.533.869
4	516.627	7.533.705
5	516.298	7.533.762

El monto de inversión del proyecto será de US\$ 26.000.000 y su vida útil de 15 años.

La mano de obra considerada para el proyecto será de 66 personas para la etapa de construcción, y de 14 personas para su operación.

Los accesos al sitio del proyecto son:

- Desde Calama por el camino a Chiu-Chiu (ruta 21), se empalma con el camino que va a Radomiro Tomic y en el km 12,5, aproximadamente, se toma a la izquierda un camino con carpeta de rodado y estabilizado con sales, por el cual se recorren 4 km hasta llegar al sitio del proyecto.
- Desde Chuquicamata se accede por el camino interno que va desde la Puerta N° 4 y que lleva a las instalaciones de la Planta Preco y luego a la Planta ECL.

3.2. Descripción del proyecto.

El proyecto contemplará el tratamiento de 216 ton/día de polvos de Fundición, los cuales podrán provenir de la Fundición Chuquicamata de la DCN, de la División Ventanas de Codelco, de la Fundición Potrerillos de la División El Salvador de Codelco, de la División Teniente de Codelco, u otra fundición, de acuerdo a las condiciones de mercado (Mayores detalles se presentan en Tablas 3, 4 y 5 de la presente Resolución).

Además, el proyecto considerará el tratamiento de 1.250 m³/día de efluentes de descarte de refinería provenientes de la Fundición Chuquicamata de la DCN. En el Anexo 7 de la Adenda N° 2 de la DIA (Diagrama de flujo del proceso de la DIA) se presenta un diagrama esquemático de los principales flujos de proceso del proyecto.

3.2.1. Insumos del proyecto.

- **Polvos de Fundición** (216 ton/día). Los polvos de fundición de concentrado de cobre podrán provenir de diferentes Fundiciones nacionales, lo que se efectuará por transportistas autorizados en camiones rampa (maxisacos) o camiones cementeros. En la sección 3.2.3.1. de la presente Resolución se presentan las características físico-químicas de los polvos de fundición.

- **Efluente de Refinería** (1.250 m³/día). El efluente de refinería corresponderá a una solución proveniente de la refinería electrolítica, consistente en una mezcla de soluciones y lavados de celda y circuitos, incluyendo derrames, las cuales serán retiradas del circuito con el objetivo de controlar impurezas en dicho sistema. Estos efluentes serán colectados y conducidos desde el sistema de lixiviación de la Gerencia de Extracción, Lixiviación y Sulfuros (GELS) de DCN. Las características físico-químicas del efluente de refinería se presentan en la sección 3.2.3.2. de la presente Resolución.

- **Caliza** (130 ton/día). Ésta se adquirirá externamente y se transportará vía camiones hasta la Planta.

- **Ácido Sulfúrico** (40 ton/día). Se suministrará a través de una tubería desde la Planta de Sulfuros de Baja Ley de Codelco Norte (SBL) hasta 2 estanques de almacenamiento en la Planta de ECL, cada uno con capacidad de 200 m³.

- **Peróxido de hidrógeno** (10 ton/día de H₂O₂). Requerido para la oxidación de arsénico (III) a arsénico (V) y para la oxidación de hierro (II) a hierro (III). Este material será suministrado vía camiones y almacenado en la Planta.

- **Óxidos de Hierro** (30 ton/día). Requerido para la precipitación de arsénico. Este insumo será almacenado en las instalaciones de ECL, en un área de 1.200 m² (Ver Plano del Anexo N° 1 de la DIA).

- **Floculantes y agentes filtrantes** (100 kg/día). Serán biodegradables y similares a los actualmente utilizados en la Planta.

Las hojas de seguridad de estos insumos se adjuntan en el Anexo N° 3 de la DIA.

El transporte de insumos no formará parte del presente proyecto.

3.2.2. Servicios y suministros.

El proyecto requerirá para su funcionamiento de los siguientes servicios y suministros:

- **Suministro de energía eléctrica.** Se producirá un incremento mensual aproximado de 710 KW/hora. Este aumento no implicará modificaciones en la subestación existente en ECL.

- **Suministro agua de procesos.** Con la incorporación de las modificaciones que se describen en el numeral 3.1 de la presente Resolución, el consumo de agua fresca alcanzará los 14 l/s. El agua requerida por el proyecto será proporcionada por la DCN desde la derivación de la aducción San Pedro, ajustándose para ello a los caudales de extracción comprometidos en dicha fuente, por lo que los consumos del proyecto no significarán una mayor extracción de agua desde esta fuente. Mayores antecedentes se presentan en página 2 de la Adenda N° 2 de la DIA.

- **Suministro de gas licuado.** Se utilizará el sistema de gas licuado existente.

3.2.3. Definición de las partes, acciones y obras físicas del proyecto.

El proyecto considerará la utilización de las actuales instalaciones de la planta ECL, con las modificaciones y equipamiento adicional que se requiere para este proyecto.

3.2.3.1. Recepción polvos de fundición.

Los polvos de fundición serán transportados en camiones cementeros o camiones rampa (transporte en maxisacos).

El proyecto considerará equipos para la recepción de polvos en maxisacos. Éstos se ubicarán en el área de trasvasije, cuya capacidad será de 28 maxisacos, los cuales permitirán alimentar mediante teclé motriz al área intermedia, consistente en un depósito cuadrado con un sistema para romper los sacos (buzón) y, de esta manera, alimentar a la válvula rotatoria que dosificará el material sobre una cámara y cañería presurizada a 1 bar.

El polvo de fundición será transportado en forma neumática hasta un nuevo silo de almacenamiento de polvos de fundición de 500 ton de capacidad. Este silo captará polvos provenientes de camiones cementeros y del equipo de trasvasije, permitiendo una alimentación regulada de polvos de fundición a proceso.

El silo permitirá el almacenamiento para dos días de operación y dosificará al proceso mediante un sistema de alimentación neumática de alta densidad, el cual se ubicará en su parte inferior, estará compuesto por una "pera" o "vaso" y tendrá un sistema automático de pesaje y presurización que permitirá alimentar en forma regulada al proceso, específicamente al reactor existente de lixiviación ácida de polvos.

El sistema de alimentación neumática tendrá una capacidad de 216 ton/día y trabajará a una presión no superior a 2 ó 3 bar.

El proyecto, además, considerará habilitar un galpón existente de 100 m², donde se almacenarán eventual y transitoriamente los polvos de fundición en maxisacos, cuando la planta se encuentre en mantención. El galpón será habilitado para dar cumplimiento a lo exigido por el D.S.Nº 148/03 del Ministerio de Salud.

De igual forma, se habilitará otro galpón para el almacenamiento de residuos peligrosos (aceites usados y elementos contaminados con polvos de fundición), el cual cumplirá las exigencias establecidas en el artículo 33 del D.S. Nº 148/2003:

- Base continua e impermeable: se construirá losa impermeable.
- Cierre perimetral sobre 1,80 m: el galpón tendrá dimensiones de 20 m de alto x 10 m de ancho.
- Techado y protegido de condiciones ambientales: el galpón será techado, lo que garantizará la minimización de la volatilización, el arrastre o la lixiviación de residuos. El recinto será cerrado completamente. Los polvos serán almacenados en maxisacos.
- Estará señalizado de acuerdo a la NCh.2190.Of93.

Los equipos adicionales que se incorporarán al sistema de recepción de polvos serán los siguientes:

- Silo de 500 ton de capacidad.
- Equipo de trasvasije teclé y válvula dosificadora.

La planta ECL podrá tratar polvos de fundición provenientes de fundiciones distintas a las de Chuquicamata, Ventanas y Potrerillos, según la demanda del mercado. Las características físico-químicas de estos polvos de fundición se presentan en las Tablas siguientes:

Tabla N° 2. Polvos de Fundición autorizados para tratamiento en ECL.

		Chuquicamata			Potrerillos			Ventanas		
		íseño	ín.	áx.	íseño	ín.	áx.	íseño	ín.	áx.
Tonelaje	Ton/día	50	100	100	5	10	5	5	10	5
Cu	%	8.0	4.0	2.0	.5	.0	.0	0.5	.0	3.0
Fe	%					.0	.5	.5	.0	.0
As	%	5	3	7	2.0	0.0	5.0	.5	.0	0.0
Sb	%	.1	.8	.5	.0	.8	.5	.3	.1	.5

Tabla N° 3. Composición Polvos de Fundición autorizados para tratamiento en ECL.

		Chuquicamat	Potrerillo	Ventana
Tonelaje	Ton/día	150	15	15
CuSO4	%	38.0	9.5	16.5
Cu2S	%	3.6	0.9	4.9
FeO4	%	8.3	1.4	3.5
As2O3	%	19.8	15.8	11.2
ZNSO4	%	12.3	29.6	0.0
Sb2O3	%	1.3	1.2	37.0
PbO	%	1.6	9.7	13.0
SiO2	%	2.5	5.3	2.6
Otros	%	12.5	26.5	21.3

Tabla N° 4. Polvos de Fundición para los cuales se solicita autorización en esta DIA.

		Teniente	Chagr	H. Videla Lira (ENAMI)	Altono
Tonelaje	ton/día				
Cu	%	20 - 30	20 - 25	6 - 14	20 - 27

● Fe	● %	● 2 - 5	● 6 - 10	● 2 - 5	● 10 - 12
● As	● %	● 2 - 5	● 5 - 9	● 6 - 12	● 1 - 2
● Pb	● %	● 5 - 8	● 0,2 - 1	● 4 - 7	● 5 - 6

Tabla Nº 5. Características Físicas Típicas de Polvos de Fundición.

● Propiedad	● Unidad	● Valor
● Peso Especifico	●	● 3.6 - 4.1
● Densidad Aparente	● g/ml	● 0.8 - 1.2
● Granulometría a Proceso	● Mm	● 100% < 3
● P80 Polvos tripartita DCN	● um	● 40

- - El proyecto no contempla el transporte de los polvos desde las fundiciones respectivas.
 -
 - ECL cuenta con autorización sanitaria como instalación de eliminación de residuos peligrosos (consistentes en polvos de fundición), de acuerdo a la Resolución Nº 2437, de 17 de julio de 2008, y todo transporte de dichos polvos se realizará por transportista autorizado y dando cumplimiento al SIDREP.

3.2.3.2. Recepción de efluentes de refinería.

La planta ECL recibirá efluentes de refinería de la GELS de DCN. Para ello, se utilizarán cañerías existentes de 6 pulgadas y 11,2 km que actualmente se utilizan para el transporte de PLS desde ECL a GELS. Es decir, se utilizará en sentido inverso en el nuevo proyecto. (Ver Tablas 6 y 7 de la presente Resolución)

Adicionalmente, para cubrir las necesidades de ácido de la planta y efluentes de refinería, podrán incorporarse soluciones de refino desde la Planta de Sulfuros de Baja Ley (456 m³/día), que se transportará por tuberías existentes, las cuales inyectarán al proceso. Dadas sus características ácidas, podrán ser utilizadas en el proceso, permitiendo reemplazar a las soluciones de refinería o ácido sulfúrico, dependiendo de las disponibilidades de estos últimos (Ver Tabla Nº 8 de la presente Resolución).

Se realizará una modificación en el ruteo de la cañería en el área de las bateas de la GELS, de 100 m aproximadamente, para conectar a la piscina de efluente de refinería existente, y una modificación a la llegada de la planta ECL, a unos 300 m, para conectar a la zona de almacenamiento de efluente de refinería en ECL.

Una vez que ingrese el efluente, éste se almacenará en dos estanques existentes en la planta, de 1.250 m³ de capacidad cada uno; desde allí se incorporará a razón de 40 m³/h a los tres rectores existentes (CT 200, TK 2116 y TK 461) y a razón de 20 m³/h a 2 estanques existentes (CT 318 y al TK 347), todos estanques (reactores) del actual sistema de tratamiento de lixiviación ácida de polvos.

Las características físico-químicas del efluente de refinería que será recepcionado y tratado en ECL serán:

• **Tabla N° 6. Caudal y composición efluente de refinería de GELS.**

Efluente de Refinería				
		Diseño	Mínimo	Máximo
Flujo	m ³ /día	1.250	531	1.338
Cu	Gpl	16,0	13,1	21,0
As	gpl	2,5	1,2	4,4
Sb	gpl	0,5	0,3	0,6
Ácido	gpl	54,0	30,0	81,0

• **Tabla N° 7. Características físicas efluente de refinería GELS.**

Efluente de Refinería		
Propiedad	Unidad	Valor
Densidad	g/ml	1.094
Viscosidad	cP	1.21
Sólidos Suspensión (TSS)	ppm	77
Tensión superficial	dinas/cm	58.2

Tabla N°8. Características de refino de la planta SBL.

	Valor Medio
Cu gpl	2,37
H+, gpl	5,73
pH	1,57
As, ppm	84,28
Arrastre orgánico en Refino, ppm	45,65

3.2.3.3. Lixiviación de polvos de fundición con efluente de refinería.

El proceso de lixiviación ácida de polvos tendrá por objetivo realizar una disolución del cobre (70-87%) y el arsénico (70-90%) presentes en los Polvos de Fundición mediante el contacto con una solución concentrada en ácido sulfúrico y el polvo. Como solución lixivante se utilizará un 40% del efluente de refinería alimentado a planta, más ácido sulfúrico concentrado, configurando una solución ácida de 100 gpl. Dicho proceso se llevará a cabo en el reactor TK461, de 80 m³ de capacidad y agitación mecánica, cuando los polvos de fundición sean transportados en camiones cementeros.

En el caso que los polvos de fundición sean transportados en maxisacos, el ingreso de los polvos será al TK 150. La solución resultante se enviará a través de ductos al TK 461.

Posteriormente, la pulpa lixiviada proveniente del reactor de digestión TK461 será traspasada por rebose a la etapa de lixiviación secundaria. Ésta se realizará en uno de los reactores existentes de pre-lixiviación con agitación mecánica (120 m³ de capacidad, TK 201/204). Aquí se efectuará el contacto de la pulpa fresca con el efluente de refinería restante (60%), proveniente de los tanques de almacenamiento, con el objetivo de realizar un lavado en contracorriente de la pulpa, disminuyendo las pérdidas de cobre en solución por impregnación.

El producto de la lixiviación secundaria de polvos de fundición será descargado por rebose hacia un circuito de decantación en contracorriente. La solución recuperada será enviada hacia la etapa de precipitación de arsénico y la descarga del espesador se enviará a una etapa de filtrado, generando un subproducto que será retornado a la Fundición Chuquicamata.

3.2.3.4. Proceso de abatimiento de arsénico y antimonio.

El proceso AAA consistirá en la precipitación del arsénico y el antimonio contenidos en la solución lixiviada o PLS.

La solución PLS, proveniente de la etapa de decantación de la lixiviación de polvos, se alimentará a un reactor de oxidación donde también será alimentado un flujo de solución férrica, que tendrá por objetivo oxidar el remanente de As(III) y el Fe(II).

La etapa de precipitación de arsénico y antimonio ocurrirá a pH 1,5 y temperatura en un rango de 60 a 85° C. Los controles requeridos se realizarán mediante la adición de lechada de caliza para ajuste de pH y vapor saturado para ajuste de temperatura. Se contemplará utilizar dos reactores existentes de 1.250 m³, trabajando en serie. La alimentación de las soluciones se realizará al primer reactor.

El producto de la precipitación descargará por rebose en forma gravitacional hacia una etapa de separación sólido – líquido compuesta por un espesador nuevo de 10,7 m de diámetro y una unidad de filtración a presión nueva de 84 m².

El efluente líquido de rebose del espesador será enviado como solución PLS para producción de cobre en DCN, mientras que el producto filtrado deberá ser dispuesto como residuo estable con concentración final de arsénico menor a 0,5 mg/L.

• El proceso AAA de ECL generará 3 flujos de salida:

i) PLS libre de arsénico y antimonio con alto nivel de Cu, que será enviado a instalaciones de la Planta de Tratamiento de Minerales en Pilas de la Extensión Norte de Mina Sur y SX-EW de DCN, para la producción de cobre en forma de cátodos.

ii) Sub-producto sólido con bajo contenido de arsénico y con alto nivel de Cu, que retornará a la Fundición Chuquicamata de DCN, la cual ingresará como carga fría a la fundición, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 149/06 de COREMA Región de Antofagasta.

iii) Un residuo estable (230 ton/día) conteniendo arsénico y antimonio a ser depositado en un depósito de residuos arsenicales estables que forma parte del presente proyecto.

3.2.3.5. Depósito de residuos arsenicales.

El sitio de emplazamiento del depósito de residuos arsenicales estables se ubicará a 1,5 Km. al sur de la Planta

Industrial. El terreno donde se ubican las instalaciones de la planta ECL corresponde a un sector industrial ocupado por la DCN, fuera de los límites urbanos de la comuna de Calama.

En la página 4 de la Adenda N° 2 de la DIA se entregan las características hidrogeológicas del sector de emplazamiento del depósito de residuos arsenicales.

La capacidad del depósito será para cubrir todas las necesidades del proyecto durante sus 15 años de vida. La generación de residuos alcanzará las 230 ton/día, que serán transportados en camiones contenedores desde ECL y su construcción e implementación será mediante un convenio con una empresa especializada.

El área del depósito estará compuesta por 3 secciones:

- Zona disposición: la zona impermeabilizada donde se depositarán los residuos. Esta zona se habilitará de acuerdo al avance del proyecto, para lo que se contempla su construcción en celdas.

- Zona control y prevención: posibles lixiviados generados por la disposición de los residuos serán conducidos a un estanque y reinyectados al proceso. El detalle de la impermeabilización de ambas zonas se entrega en el punto 2.4.7 de la DIA.

- Cierre perimetral: el área será cercada de manera de mantener control de la zona de disposición de los residuos. Para mantener el área aislada, se construirá un pretil y una zanja, de manera de contener posibles escurrimientos de aguas lluvias.

3.2.3.6. Línea de ácido sulfúrico.

ECL ha implementado un sistema de almacenamiento de ácido sulfúrico que permite un 100 % de disponibilidad y que consiste en una línea de 600 m que se conecta a la salida de los estanques de almacenamiento de ácido sulfúrico existentes en Sulfuros de Baja Ley. Este ácido sulfúrico será almacenado en 2 estanques de 200 m³, los cuáles han sido diseñados para contener el 110% del volumen de almacenamiento.

La línea posee un sistema de recolección de derrames y piscinas de almacenamiento temporal asociado al sistema de control de fugas. Además, cuenta con medición de flujo que permite detectar cualquier anomalía.

3.2.3.7. Construcción de nueva línea de PLS.

El proyecto considerará la construcción de 6,6 km de una línea instalada sobre la superficie para el transporte de PLS desde la planta ECL hasta el punto de entrega en la Planta Tratamiento Minerales en Pila. La tubería será de HPDE con diámetro de 315 mm. El trazado de esta tubería y planos de detalle de instalación se entregan en el Anexo N° 4 de la DIA.

Algunas de las obras y sistemas para minimizar riesgos de derrame son:

- Sistema de detección de fuga en base a medición de presión.
- El diseño considerará cañerías instaladas sobre un terreno con distribución de piscinas cada cierto tramo para la recepción de fluidos, contenidos en la cañería para ser usados en casos de emergencia.
- No considerarán zanjas impermeabilizantes debido a las bajas presiones de trabajos; además, se considerarán cañerías con sobre-espesor, resistentes a mayores presiones.
- Tubería sobre suelo y apoyada en toda su extensión, siendo soportada para evitar movimiento lateral por acción de viento, sismo, temperatura y/o acción de terceros, mediante montículos de tierra llamados lomos de toro o equivalentes.

Para el control de las emergencias, ECL cuenta con planes de emergencia y planes de contingencia, los que se adjuntan en el Anexo N° 6 de la Adenda N° 1 de la DIA.

3.2.3.8. Optimización del acondicionamiento de borras.

De acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 149/06 de la COREMA Región de Antofagasta, las borras en la fundición DCN se acopian en el área de los pozos de secado solar hasta su alimentación al proceso como carga fría a los convertidores.

Se realizará una optimización al proceso de acondicionamiento de borras, que se realizará en las instalaciones de ECL. Éste consistirá en una etapa de secado y una etapa de acondicionamiento del tamaño del material.

El producto a procesar será de 50 ton/día de borras (subproducto de lixiviación) que saldrán con una granulometría 100% bajo malla #20 y con un 8% de humedad.

La etapa de secado consistirá en un sistema automatizado para el secado de borras, el que se realizará antes de su envío a la Fundición de la DCN, y tendrá como objetivos el disminuir la humedad de las borras hasta un 8% y contar con una granulometría menor a malla 20.

El acondicionamiento y secado solar se realizará en un galpón para almacenamiento de borras. Dicho sitio cumplirá con las exigencias establecidas en el artículo 33 del D.S. N° 148/2003. Respecto del almacenamiento, estos antecedentes se entregan en la DIA para la solicitud del permiso ambiental respectivo.

La etapa de acondicionamiento de tamaño tendrá un disgregador de impacto y un harnero de clasificación. Una vez disgregado el material, mediante otro transportador pasarán a un harnero clasificatorio. Este harnero tendrá diferentes niveles de malla que permitirán seleccionar el material según

especificaciones y lo enviará a un galpón final de almacenamiento. El material rechazado será retornado al disgregador mediante un transportador de correa.

El material almacenado en el galpón será descargado mediante transportador de correa y/o cargador frontal a camiones con tolvas tipo "batea", para ser transportados a la Fundición de la DCN, donde serán inyectados a proceso.

3.2.4. Descripción etapa de construcción.

3.2.4.1. Equipamiento necesario Planta

AAA.

Las principales obras requeridas por el proyecto a construir en las instalaciones de la planta ECL se presentan a continuación. La ubicación de cada una de ellas se muestra en el Anexo N° 1, planos de la DIA.

Tabla N° 9. Obras requeridas por el proyecto según área.

Área	Nombre	Obra requerida por el proyecto
130	Lixiviación Acida de Polvos	Sistema descarga maxisacos Silo acumulación polvos de fundición
150	Área de Filtrado	Instalación de un segundo Filtro
180	Preparación Lechada de Caliza	No requiere de obras nuevas
210	Manejo y Transporte de PLS	Construcción de línea de PLS.
320	Planta de Agua	No requiere de obras nuevas
340	Suministro de Aire	Instalación de nuevo compresor tornillo
410	Manejo Térmico, Generación de Vapor.	Instalación de Caldera de 5 t/h
420	Manejo de Ácido Sulfúrico	2 estanques de 200 m ³ c/u
440	Sistema de Transporte Hidráulico de Efluente de Refinería	Piscina de 2000 m ³ de capacidad
450	Oxidación y Precipitación de Arsénico	Se utiliza dos reactores existentes de 1.250 m ³ c/u
460	Preparación de Férrico	Planta de sulfato férrico
470	Almacenamiento de Peróxido	Se almacena en estanques existentes.
	Almacenamiento de sustancias inflamables	Obra nueva
	Depósito de residuos arsenicales estables	Obra nueva

La etapa de construcción tendrá una duración de 12 meses, período en el cual se realizarán las siguientes actividades:

- • Movilización e instalación de faenas.
- • Movimiento de tierras.
- • Hormigones.
- • Montaje electromecánico.
- • Puesta en marcha.

La construcción de estas obras será realizada por diversos contratistas a definir. De cualquier forma, ECL se encargará y responsabilizará de que las empresas contratistas cumplan con todas las leyes, normas y reglamentos aplicables a este tipo de proyectos.

3.2.4.2. Movilización e instalación de faenas.

Durante esta etapa, el contratista recibirá el terreno y se comenzará con el montaje de las instalaciones provisorias de tipo sanitario (baños químicos) y para la alimentación del personal de la faena. La alimentación será proporcionada por un contratista externo que cuente con autorización sanitaria. Las faenas no requerirán de la instalación de campamentos, por cuanto los trabajadores pernoctarán en Calama o en otro lugar aledaño.

De forma similar, las instalaciones sanitarias para las faenas de construcción serán de cargo de las empresas contratistas mediante la instalación de módulos de WC, duchas y lavatorios con una cantidad suficiente de artefactos, los cuales cumplirán con lo establecido en el D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud. El titular exigirá contractualmente a las empresas contratistas que soliciten las autorizaciones sanitarias correspondientes, sin perjuicio que ante la Autoridad Ambiental el responsable será el titular del proyecto.

Se contará con un suministro de agua potable por medio de camiones aljibe (150 – 180 m³/día), la que se almacenará en un estanque cerrado. Esta agua deberá cumplir con la NCh.409.Of84.

La obra y sus alrededores se mantendrán sin desperdicios, para lo cual se instalarán depósitos de residuos domésticos e industriales debidamente pintados e identificados, los cuales serán retirados y dispuestos en lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria correspondiente, de acuerdo a lo indicado en el Plan de Manejo de ECL. Cabe destacar que se impedirá que dentro de la obra, durante la construcción, se ejecuten quemas de madera u otros materiales combustibles.

3.2.4.3. Movimiento de tierras.

Esta actividad consistirá en preparar el terreno para las fundaciones, instalación de tuberías y preparación del área para los depósitos de residuos arsenicales. Esta etapa tendrá una duración de 3 meses.

Todo el material removido será depositado en un área ubicada a una distancia de 1 Km de la planta y, desde este mismo lugar, se obtendrá el material de relleno que se requiera para la construcción.

En la siguiente tabla se presenta el detalle del movimiento de tierras.

Tabla N° 10. Volumen de Movimiento de tierras.

Disciplina	m ³
Excavación estructural	4.800
Relleno estructural	3.874
Concreto	1.760
Excavación tuberías	182
Relleno compactado	1.849

3.2.4.4. Hormigones.

Consistirá en la construcción de fundaciones para todos los equipos y las instalaciones requeridos por el proyecto.

3.2.4.5. Montaje electromecánico.

En esta actividad se incluyen todas las obras de instalación de elementos, materiales y equipos incluyendo:

- Nueva Tubería PLS.
- Tuberías internas de la Planta que conectarán las nuevas estructuras.
- Reactores de oxidación y precipitación en el área de precipitación de arsénico.
- Espesador para clarificar el PLS.
- Filtro de prensa.

3.2.4.6. Puesta en marcha.

Esta actividad consistirá en completar el trabajo de detalle asociado a los edificios de la Planta, capacitar a los trabajadores y realizar pruebas de equipos nuevos para dar inicio a la operación y tratamiento. Los equipos y partes nuevas se irán incorporando al proceso gradualmente; es así como el proyecto, a partir del segundo semestre del año 2010, espera estar realizando el proceso de abatimiento de arsénico.

3.2.4.7. Preparación depósito de residuos arsenicales.

La superficie a utilizar para la disposición de los residuos arsenicales estables corresponderá a 25 há. El botadero contará con áreas perimetrales de seguridad, y en ella se ubicarán los caminos de acceso, pretilos y zanjas de contención de escurrimientos probables de aguas.

La vida útil para el sitio de disposición final será de 15 años.

Para el transporte de los residuos desde la Planta hasta su disposición final, se construirá un camino que conecte ambos sitios, de manera de garantizar un transporte seguro de los residuos arsenicales, tanto para el entorno como para los operarios. En la etapa de construcción del camino comenzará la construcción del depósito, el que estará rodeado por un cerco perimetral general (1,8 m de altura), el que, a su vez, estará rodeado de un pretil de 50 cm para la contención de aguas lluvias.

Las celdas se construirán paulatinamente y, paralelamente, se irán acondicionando las celdas aledañas, garantizando que cuando la primera de ellas cumpla su vida útil la celda siguiente se encontrará operativa.

Para la habilitación del área de depósito se preparará el terreno, compactándolo y colocando material fino de manera de evitar riesgos de punzonamiento. El botadero contará con una capa de impermeabilización de geomembrana.

Una vez alcanzada su capacidad y evaporada la mayor parte de la humedad contenida en el depósito, se procederá al cierre de la celda.

Cabe indicar que tanto el material utilizado como las soldaduras de las geomembranas serán certificados, antecedentes que se harán llegar a la Autoridad una vez construidas las celdas y antes de su puesta en marcha.

El diseño del área de disposición de residuos arsenicales estables considerará la implementación de zanjas colectoras de posibles lixiviados, aunque dada la baja humedad de los residuos y baja pluviometría de la zona se prevé una casi nula generación de lixiviados. De originarse lixiviados, éstos se conducirán a un pozo y, cuando éste alcance una capacidad de 80% del volumen, serán conducidos a la planta de ECL y reinyectados al proceso.

En el Anexo N° 1 de la Adenda N° 1 de la DIA se entregan los planos de detalle del depósito de residuos arsenicales, en los que se indica el proceso constructivo, el cual cumplirá con el D.S. N° 148/2003 del Ministerio de Salud. Además, se muestran las zanjas colectoras de posibles lixiviados.

3.2.4.8. Habilitación área de inflamables.

Se habilitará un área en la planta de sustancias inflamables a utilizar dentro del proceso, la cual cumplirá con los estándares requeridos por la normativa vigente y tendrá las siguientes características:

- Superficie techada de 50 m².
- El almacenamiento será exclusivo para sustancias inflamables.
- Cierres perimetrales con una altura de 2,2 m.
- Acceso restringido.
- Señalética de acuerdo a la NCh 2190.
- Suelo impermeable con canaleta colectora de líquidos, en caso de derrames.

3.2.4.9. Habilitación sitio disposición elementos contaminados con polvos de fundición.

Se habilitará un sitio en la planta para el almacenamiento temporal de elementos contaminados con polvos de fundición; ésta cumplirá con los estándares requeridos por la normativa vigente y tendrá las siguientes características:

- Superficie techada de 144 m².
- El almacenamiento será exclusivo para elementos contaminados con polvos de fundición.
- Cierres perimetrales con una altura de 3,5 m.
- Acceso restringido.
- Señalética de acuerdo a la NCh 2190.

- Suelo impermeable.

3.2.5. Descripción etapa de operación.

Contará con dos procesos unitarios principales, a saber: a) Lixiviación de polvos de fundición con efluentes de refinera; y b) Precipitación de arsénico.

Para el funcionamiento adecuado de estos procesos se requerirá de otras etapas o procesos unitarios complementarios para transporte de materias primas, insumos y productos, separación sólido-líquido y manejo térmico, procesos e instalaciones que, en la mayoría de los casos, cuentan con aprobación ambiental.

A continuación, se presenta una descripción de las áreas mencionadas y las actividades asociadas.

3.2.5.1. Área 130: Lixiviación ácida de polvos.

El proceso de lixiviación ácida de polvos tendrá por objetivo realizar una disolución del cobre (70-87%) y el arsénico (70-90%) presentes en los polvos de fundición mediante el contacto con una solución concentrada en ácido sulfúrico y polvo. Como solución lixivante se utilizará un 40% del efluente de refinera alimentado a planta, más ácido sulfúrico concentrado, configurando una solución ácida de 100 gpl. Dicho proceso se llevará a cabo en el reactor TK461, de 80 m³ de capacidad y agitación mecánica.

Posteriormente, la pulpa lixiviada proveniente del reactor de digestión TK461 será traspasada por rebose a la etapa de lixiviación secundaria. La lixiviación secundaria se realizará en uno de los reactores existentes de pre-lixiviación con agitación mecánica (120 m³ de capacidad, TK 201/204). Aquí se efectuará el contacto de la pulpa fresca con el efluente de refinera restante (60%), proveniente de los tanques de almacenamiento, con el objetivo de realizar un lavado en contracorriente de la pulpa, disminuyendo las pérdidas de cobre en solución por impregnación.

El producto de la lixiviación secundaria de polvos de fundición será descargado por rebose hacia un circuito de decantación en contracorriente. La solución recuperada será enviada hacia la etapa de precipitación de arsénico y la descarga del espesador se enviará a una etapa de filtrado, generando un subproducto que será retornado a la Fundición Chuquicamata.

3.2.5.2. Área 150: Área de filtrado.

El área de filtrado contará de dos sistemas de filtros: uno existente, que cumplirá la función de filtrado de subproducto proveniente del área de lixiviación de polvos, y otro que filtrará el residuo proveniente del área de precipitación de arsénico.

En la precipitación de arsénico, la descarga del espesador del área de oxidación y precipitación de arsénico será impulsada hacia un estanque con agitador que alimentará al filtro nuevo de 84 m² de área. Una fracción de la pulpa de entrada al estanque (20%) será retornada hacia los reactores de precipitación de arsénico para permitir la siembra del precipitado. El residuo

precipitado que se descargará del filtro será transportado hacia un depósito de residuos arsenicales que se localizará al sur de la planta ECL.

Los camiones recogerán los contenedores ubicados en los puntos de descarga de residuos arsenicales y se dirigirán a la zona de pesaje. Posteriormente, irán al depósito a realizar la descarga.

El producto proveniente desde la descarga del espesador de la lixiviación de polvos será impulsado hacia el sistema de filtrado a presión existente, que constará de un filtro de 60 m² de área. El líquido filtrado retornará hacia la etapa de decantación de la lixiviación de polvos y el subproducto generado será cargado sobre camiones para su posterior transporte hacia la Fundición Chuquicamata.

Esta área contará, además, con sistemas de adición de floculantes, ácido sulfúrico, sistemas de muestreo y sistemas de manejo de derrames.

3.2.5.3. Área 180: Preparación de lechada de caliza.

Se utilizarán las instalaciones de preparación de lechada de caliza existentes en la planta, las que incluyen una etapa de recepción y almacenamiento de caliza, molienda, clasificación, almacenamiento y circuito de distribución hacia los diferentes puntos de consumo.

3.2.5.4. Área 210: Manejo y transporte de PLS.

La solución PLS libre de arsénico se descargará por gravedad en la piscina de almacenamiento de 3.000 m³ de capacidad, existente. Desde ésta, se enviará hacia la piscina de Planta de Tratamiento Minerales Pilas de Codelco Chile División Codelco Norte, la cual cuenta con capacidad para recepcionar dicho PLS.

3.2.5.5. Área 320: Planta de agua.

Se considerará utilizar las actuales instalaciones, desde la derivación de la aducción San Pedro, que dista 2 km de la planta, hasta los estanques de almacenamiento y el sistema de distribución a los puntos de consumo, ajustándose para ello a los caudales de extracción comprometidos en dicha fuente, por lo que los consumos del proyecto no significarán una mayor extracción de agua desde esta fuente de DCN. Mayores antecedentes se presentan en la página 2 de la Adenda N° 2 de la DIA.

3.2.5.6. Área 340: Suministro de aire.

Se contempla la utilización de las instalaciones existentes, ampliadas con un nuevo compresor, de acuerdo a nuevos requerimientos en el filtro de presión de 84 m², para el suministro de aire de instrumentación y aire de filtrado de servicio.

3.2.5.7. Área 410: Manejo térmico, generación de vapor.

Para mantener la temperatura de operación requerida en los reactores de precipitación de arsénico, se implementará un sistema de calentamiento con vapor saturado. Se considerará una caldera de 5.00 ton/h de capacidad, con sistema de tratamiento de agua. La operación de la caldera será con gas natural, pero este equipo tendrá la posibilidad de cambiar a combustible tipo diesel 6, si fuera requerido por escasez de suministro de gas.

3.2.5.8. Área 420: Manejo de ácido sulfúrico.

Se utilizará un sistema de transporte por tubería desde la Planta de Sulfuros de Baja Ley de Codelco Norte (SBL) hasta los estanques de almacenamiento. Los 2 estanques nuevos, de 200 m³ de capacidad cada uno, serán adicionales al existente, el cual quedará fuera de uso una vez iniciada la puesta en marcha del proyecto.

3.2.5.9. Área 440: Sistema de transporte hidráulico de efluentes de refinería.

El efluente de refinería será almacenado en una piscina existente de 2.000 m³ de capacidad, localizada en las cercanías de la Planta de Tratamiento de Polvo de la DCN. Desde este punto, la solución será transportada a través de la línea existente de 6 pulgadas y de 11,2 km de longitud, que se utiliza actualmente para el transporte de PLS de ECL hacia Hidrosur. La tubería descargará en una piscina de recepción de 2.000 m³ de capacidad que se construirá en las instalaciones de ECL.

La solución se impulsará desde la piscina de recepción hasta el área de lixiviación de polvos de fundición, con el fin de utilizar el ácido libre presente en esta solución como medio de lixiviación.

3.2.5.10. Área 450: Oxidación y precipitación de arsénico.

El 80% del arsénico y del hierro disueltos en la lixiviación de polvos de fundición se encuentra presente como As(V) y Fe(III). Por este motivo, la solución PLS proveniente de la etapa de decantación de la lixiviación de polvos se alimentará a un reactor de oxidación, donde también será alimentado un flujo de peróxido, que tendrá por objetivo oxidar el remanente de As(III) y el Fe(II). La eficiencia del peróxido se estima en un 60%.

La etapa de precipitación de arsénico requerirá el ajuste de pH a valores cercanos a 2,0 y de temperatura en un rango de 60 a 80° C. Los controles requeridos se realizarán mediante la adición de lechada de caliza para ajuste de pH y vapor saturado de 200° C para ajuste de temperatura. Se contemplará utilizar dos reactores existentes de 1.250 m³ c/u.

El producto de la precipitación descargará por rebose en forma gravitacional hacia una etapa de separación sólido – líquido compuesta por un espesador nuevo de 10,7 m de diámetro y una unidad de filtración a presión nueva de 84 m².

El efluente líquido de rebose del espesador será enviado como solución PLS para producción de cobre en la DCN, mientras que el

producto filtrado deberá ser dispuesto como residuo estable con concentración final de arsénico menor a 0,5 mg/L.

3.2.5.11. Área 460: Preparación de férrico (solución férrica).

La preparación de férrico se describe en el punto 2.1.9 de la DIA.

3.2.5.12. Área 470: Almacenamiento de peróxido.

El peróxido se comprará a terceros y será almacenado en isoestancques de 20 m³, los que serán ubicados dentro de las instalaciones industriales de ECL. El diseño considerará un dique de contención de derrames, dos estanques de almacenamientos, una línea de agua de dilución de derrames, una piscina de emergencia y un sistema de bombeo para alimentación de peróxido a la planta.

3.2.5.13. Depósito de residuos arsenicales.

El camión llegará con los residuos a disponer a un punto de entrega, los dejará caer dentro de la celda y se distribuirán uniformemente dentro de las mismas con la maquinaria adecuada. Terminado un sector de la celda, ésta será cubierta con un material temporal (lona o polietileno) para evitar la dispersión de los residuos. Una vez completada la capacidad de la celda, se procederá con su cierre.

Para cumplir con las exigencias de disposición y compactación de residuos se utilizará una retroexcavadora, o similar, y un cargador de cadenas. Durante toda la etapa de operación se realizarán todos los controles y monitoreos exigibles por la normativa legal vigente aplicable.

3.2.6. Descripción etapa de abandono.

La etapa de cierre y abandono de la Planta considerará lo estipulado en el Reglamento de Seguridad Minera D.S. N° 132/02 del Ministerio de Minería, y contemplará las siguientes actividades para la elaboración del Plan de Cierre de Plantas Procesadoras, Edificios e Instalaciones Auxiliares:

- Desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias, cuando fuese necesario.

- Desenergizar instalaciones.
- Cierre de accesos.
- Estabilización de taludes.
- Señalizaciones.
- Retiro de materiales y repuestos.
- Protección de estructuras

remanentes.

El titular presentará ante SERNAGEOMIN el respectivo Plan de Cierre, con el contenido técnico establecido en el Título X del Reglamento de Seguridad Minera, para su aprobación previa.

Preliminarmente, para el cierre de la Planta Industrial, los equipos e instalaciones de proceso serán desmontados y destinados a reventa, reciclaje de materiales o disposición final como residuos industriales.

Todas las instalaciones auxiliares serán desmanteladas y desenergizadas, mientras que las fundaciones de concreto de las estructuras serán removidas hasta el nivel del terreno, el cual será posteriormente nivelado. Los residuos sólidos obtenidos en las demoliciones serán dispuestos en diversas instalaciones autorizadas para manejo de desechos domésticos y asimilables a domésticos, industriales y peligrosos con que cuenta la DCN.

Los estanques de almacenamiento de insumos serán vaciados completamente y cualquier remanente será utilizado o devuelto a proveedores.

Las bombas, tuberías de agua e infraestructura relacionada a ellas serán desmanteladas y removidas fuera del sitio para su reutilización y/o disposición final, o serán enterradas, como sea apropiado.

El camino de acceso a la planta seguirá operativo, por cuanto conduce a las instalaciones de SBL de la DCN.

En cuanto al depósito de residuos arsenicales estables, la etapa de cierre considerará mantener los diques interceptores y evacuadores de precipitaciones ya existentes, se procederá a impermeabilizar la superficie superior del relleno con una barrera de arcilla de 30 cm de espesor y una conductividad hidráulica no superior a 10^{-7} cm/seg, o un material que cumpla, al menos, la misma función, sobre la cual se colocará una membrana sintética de, al menos, 0,75 mm de espesor. Además, se contemplará una capa de material drenante sobre la membrana sintética, con un espesor de, al menos, 30 cm y una conductividad hidráulica no inferior a 10^{-2} cm/seg. Finalmente, se colocará una capa de suelo natural de un espesor mínimo de 60 cm. La superficie tendrá una pendiente no menor a un 2% ni mayor a un 5%.

Con esto se asegurará que el relleno de seguridad no se verá afectado por la lluvia ni por el viento. Para verificar lo anterior, se realizarán mediciones del espesor de la última capa de cobertura, manteniendo sus condiciones originales de cierre. Las mediciones de espesor se realizarán semestralmente durante los primeros 5 años posteriores al cierre, período en que se reevaluará con la Autoridad la frecuencia y duración de las mediciones.

Las áreas circundantes al depósito serán delimitadas y señalizadas en el terreno mediante letreros de advertencia de peligro para evitar el acceso de personas o vehículos, y se bloquearán los accesos con parapetos de rocas.

4. Principales emisiones, descargas y residuos del proyecto.

4.1. Etapa de construcción.

a) Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones atmosféricas de material particulado producto de la construcción del proyecto serán mínimas y de carácter

puntual y transitorio, generadas por máquinas y vehículos usados durante la obra, así como los movimientos de tierras para adecuamiento del terreno.

La generación de emisión del polvo será evitada, cuando sea requerido, mediante la humectación de caminos y de otras superficies de trabajo.

El proyecto generará emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx) e hidrocarburos (HC) producto de los gases de escape de los vehículos. Se exigirá a los contratistas el cumplimiento de medidas como la mantención adecuada de la maquinaria de construcción y vehículos utilizados. En el Anexo N° 5 de la DIA se entrega memoria de cálculo para la estimación de emisiones.

En la Tabla N° 11 de la presente Resolución se muestra el resumen de las emisiones de material particulado de tamaño respirable (MP10), CO, óxidos de azufre (SOx), NOx e hidrocarburos/compuestos orgánicos volátiles (HC/COV) para la etapa de construcción. La estimación de las emisiones se realizó utilizando los factores de emisión y fórmulas sugeridas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) en su documento "AP-42: Compilation of Air Pollutant Emission Factors". Además de éste, el titular consideró la "Guía para la estimación de emisiones atmosféricas de proyectos inmobiliarios" de CONAMA Región Metropolitana.

Se concluye que las emisiones del proyecto corresponden a valores de baja significancia.

Tabla N°11: Estimación de emisiones en la fase de construcción.

Parámetro/ Actividad	Compactación	Excavaciones	Polvo resuspendido por transito de camiones	Carguío y descarga de camiones	Combustión de motores de maquinarias	Combustión de motores de camiones	Total de Construcción (kg/año)
CO					535,5	2,4	538
SOx							0
NOx					1.719,4	10,9	1.730
MP10	212,4	868,7	325,6	6,7	165,7	0,8	1.580
HC-COV					246	1,3	247

b) Efluentes líquidos.

El contratista será responsable del montaje de las instalaciones provisorias de tipo sanitario mediante la instalación de módulos de WC, duchas y lavatorios con una cantidad suficiente de artefactos, los que cumplirán con lo establecido en el D.S. N° 594/99 y contarán con las autorizaciones sanitarias correspondientes. Además, actualmente la planta posee un sistema de tratamiento de aguas servidas autorizado.

La planta de ECL cuenta con un sistema de recirculación de aguas tratadas, autorizado mediante Resolución Exenta N° 5456/2003 de la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta.

c) Residuos sólidos.

Durante la construcción se generarán aproximadamente 500 kg/mes de residuos domésticos e industriales asimilables a

éstos, los que serán almacenados en contenedores adecuados. Desde allí serán recolectados por un contratista para su disposición final en un botadero autorizado de la DCN u otro sitio autorizado de disposición final. También se generarán residuos de construcción en pequeñas cantidades, que el contratista deberá sacar del sitio en camiones cubiertos para ser depositados en un depósito municipal autorizado de escombros.

d) Emisión de ruido.

Las emisiones de ruido serán temporales y de carácter puntual y poco significativo, ya que se restringirán al ambiente laboral, dado que no existe población cercana. El personal que se encuentre trabajando en dicha área dispondrá de los elementos de protección adecuados, según lo indicado en el D.S. N° 594/99. Contractualmente, el contratista deberá respetar todas las Normas Chilenas referidas a los aspectos sanitarios y del trabajo referido a la emisión de ruidos.

4.2. Etapa de operación.

a) Emisiones a la atmósfera.

Las principales emisiones a la atmósfera corresponderán a polvo generado desde instalaciones de recepción de caliza, transporte de vehículos y acondicionamiento de borras. Las emisiones asociadas a cada una de las actividades también se estimaron utilizando los factores de emisión recomendados por la US-EPA.

La siguiente tabla muestra el resumen de las emisiones de MP10, CO, SO_x, NO_x e HC/COV para la etapa de operación.

Tabla N° 13. Estimación de emisiones en la fase de operación.

Parámetro/ Actividad	MP resuspendido	Combustión motores	Operación caldera	Total Operación (kg/año)
CO		14,8	2.002,5	2.017
SO _x		0	62.879,6	62.880
NO _x		66,8	22.027,9	22.095
MP10	2.206	4,9	4005,1	6.216
HC-COV		7,8		8

En atención a que el proyecto se localizará lejos de centros poblados y recursos naturales, se estima que estas emisiones no significarán riesgos para la salud de la población ni para la calidad de los recursos naturales renovables.

b) Efluentes líquidos.

El tratamiento de aguas servidas se realizará por medio de la actual planta de tratamiento autorizada. El efluente tratado será bombeado a un estanque de almacenamiento para ser reutilizado como agua de riego en control de polvo de caminos. La planta de tratamiento de aguas servidas cubrirá las necesidades del proyecto.

c) Residuos sólidos.

No habrá aumento significativo de los residuos domésticos (7 kg/día) e industriales asimilables a éstos por concepto de la operación del proyecto. Éstos serán almacenados en contenedores adecuados para este tipo de residuos, de tipo metálico, en buen estado de mantenimiento (sin perforaciones, o grietas) y que tengan una capacidad adecuada. Posteriormente, serán recolectados por un contratista para su disposición final en botadero autorizado de la DCN.

Los residuos industriales serán almacenados en contenedores adecuados para ser retirados por un contratista y dispuestos en un lugar autorizado para su disposición final. Se estima que se generarán 5 - 6 ton/año.

Respecto a los residuos peligrosos (aceite usado), se estima que se generarán 9.000 Kg /año. Para los elementos contaminados con polvos de fundición, se espera generar 12 ton/año. Éstos serán recolectados y reciclados por un contratista autorizado. Cabe destacar que ECL cuenta con Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, el cual fue presentado a la Autoridad Sanitaria, y en él se indica como destino final autorizado a la DCN.

Se generarán residuos arsenicales en una cantidad estimada de 230 ton/día. Éstos presentarán una humedad entre 20 y 25% y serán transportados hasta el depósito de residuos ubicado al sur de la planta. Estos residuos serán altos en contenido de arsénico (9,8%), donde el As+5 será estable.

En la puesta en marcha del proyecto se realizarán las pruebas a los residuos generados, las que serán comparadas con los resultados de las pruebas pilotos. El informe de estos resultados será remitido a la Autoridad Sanitaria, con copia a la COREMA Región de Antofagasta.

Producto de la preparación de la solución férrica se espera generar 10 ton/día de residuos estables con alto contenido de hierro.

d) Emisión de ruido.

La operación de la Planta generará diversas emisiones de ruido dispersas y de baja magnitud, provenientes de la operación de los equipos, afectando levemente al ambiente laboral, dada la lejanía de la Planta a centros poblados (D.S N° 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia). El poblado más cercano será Calama, que se encuentra a 35 Km. El personal que se encuentre trabajando en dichas áreas dispondrá de los elementos de protección adecuados, según lo indicado en el D.S. N° 594/99.

5. Normativa ambiental específica aplicable al proyecto.

a) Emisiones a la atmósfera.

a.1) Decreto Supremo N° 144/61 del Ministerio de Salud. Normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.

Forma de cumplimiento: El titular implementará medidas tales como riego de caminos internos y mantención de vehículos en forma constante. Dado que se emplazará alejado de zonas pobladas, no genera riesgos a la salud de las personas.

a.2) Decreto Supremo N° 75/87 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece condiciones para el transporte de cargas que indica.

Forma de cumplimiento: El transporte de materiales de construcción se realizará en camiones con la carga cubierta por plásticos o lonas y debidamente humedecidos. En la etapa de operación, los vehículos contarán con su revisión técnica al día y mantenciones periódicas.

b) Residuos sólidos industriales, domésticos y peligrosos.

b.1) Decreto con Fuerza de Ley N° 725/68 del Ministerio de Salud. Código Sanitario.

b.2) Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Forma de cumplimiento: Los residuos a generar en la etapa de construcción y operación serán almacenados en contenedores adecuados y, luego, transportados por terceros autorizados al vertedero autorizado de la DCN u otro sitio que cuente con autorización, según la clase de residuo de que se trate.

b.3) Decreto Supremo N° 148/03 del Ministerio de Salud. Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos.

Forma de cumplimiento: Los lugares destinados al almacenamiento temporal de residuos peligrosos cumplirán con lo estipulado en el presente reglamento.

Los residuos peligrosos generados en la etapa de operación serán retirados y dispuestos conforme al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de ECL, aprobado por la Autoridad Sanitaria (Mayores detalles se presentan en las páginas 12 y 13 de la Adenda N° 2 de la DIA).

Específicamente, los residuos arsenicales serán dispuestos en un depósito construido para dicho efecto.

c) Residuos líquidos.

c.1) Decreto con Fuerza de Ley N° 725/68 del Ministerio de Salud. Código Sanitario.

Forma de cumplimiento: La planta cuenta con un sistema particular de disposición final de aguas servidas debidamente autorizado. Para la etapa de construcción se utilizarán baños químicos y otras instalaciones transitorias.

d) Ruido.

d.1) Decreto Supremo N° 146/97 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

d.2.) Decreto Supremo N° 594/99 del Ministerio de Salud. Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Forma de cumplimiento: Dado que las emisiones sólo alcanzarán al área de trabajo y no existen poblaciones o emplazamientos humanos cercanos, se proveerá a los trabajadores de equipos de protección apropiados.

e) Otras normativas.

e.1) Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales.

Forma de cumplimiento: El área no registra Monumentos Nacionales; se trata de un lugar intervenido por actividad minera y que fue prospectado por un arqueólogo competente. No obstante lo anterior, en caso que durante las faenas de excavación para la ejecución de las obras se encontrasen ruinas, yacimientos, piezas o objetos de carácter histórico, antropológico, arqueológico o paleontológico, se denunciará el descubrimiento al Gobernador Provincial respectivo, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 26 de la Ley sobre Monumentos Nacionales y el artículo 23 del Reglamento de la Ley N° 17.288. El proyecto contempla una estricta observancia a la citada norma.

e.2) D.S. N° 379/85 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.

Forma de cumplimiento: El diseño de los estanques y los procedimientos de manejo cumplirán con lo establecido en este decreto y se elaborarán los respectivos Reglamentos de Seguridad, los que serán debidamente presentados a la SEC.

6. Que, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que la ejecución del proyecto **“Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería”** requiere de los Permisos Ambientales Sectoriales contemplados en los artículos 88, 90, 93, 94, 96 y 101 del D.S. N° 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La Dirección Regional del SERNAGEOMIN de la Región de Antofagasta se pronunció favorablemente respecto de la información entregada por el titular para el cumplimiento de los requisitos mínimos para el otorgamiento del permiso ambiental sectorial del artículo 88 del D.S. N° 95/01 y de los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, aspectos detallados en el oficio ordinario N° 0951, de 04 de febrero de 2009.

La SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta se pronunció favorablemente respecto de la información entregada por el titular para el cumplimiento de los requisitos mínimos para el otorgamiento de los permisos ambientales sectoriales de los artículos 90, 93 y 94 del D.S. N° 95/01 y de los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, aspectos detallados en el oficio ordinario N° 252, de 03 de febrero de 2009.

La SEREMI de Agricultura de la Región de Antofagasta se pronunció favorablemente respecto de la información entregada por el titular para el cumplimiento de los requisitos mínimos para el otorgamiento del permiso ambiental sectorial del artículo 96 del D.S. N° 95/01 y de los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, aspectos detallados en el oficio ordinario N° 23, de 21 de enero de 2009.

La Dirección Regional de la DGA de la Región de Antofagasta se pronunció favorablemente respecto de la información entregada por el titular para el cumplimiento de los requisitos mínimos para el otorgamiento del permiso ambiental sectorial del artículo 101 del D.S. N° 95/01 y de los contenidos técnicos y formales para acreditar su cumplimiento, aspectos detallados en el oficio ordinario N° 57, de 13 de enero de 2009.

7. Que, en lo relativo a los efectos, características y circunstancias señalados en el artículo 11 de la Ley N° 19.300 y, sobre la base de los antecedentes que constan en el expediente de evaluación, debe indicarse que el proyecto **“Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería”** no genera ni presenta ninguno de tales efectos, características y circunstancias.

8. Que, en el proceso de evaluación del proyecto, el cual consta en el expediente respectivo, el titular se ha comprometido voluntariamente a lo siguiente:

8.1. El titular entregará a la Ilustre Municipalidad de Calama copia de la documentación que acredite que los residuos de los baños químicos serán depositados en lugares autorizados, en un plazo de 15 días posteriores a realizar dicha actividad.

8.2. El titular realizará la mantención del camino que une la planta Ecometales con el depósito de residuos arsenicales. Este camino se humectará periódicamente.

8.3. El titular instalará un flujómetro para medir el suministro de agua fresca (volumen acumulado, caudal instantáneo) y mantendrá el registro del totalizador diario a disposición de la Autoridad, remitiendo la información en forma trimestral.

8.4. El titular ha considerado mantener 2 pozos de monitoreo de la calidad de las aguas; uno aguas arriba del depósito de residuos arsenicales, de 6 metros de profundidad, y otro aguas debajo de dicho depósito, de 60 m de profundidad. Mayores detalles sobre el particular se presentan en el plano del Anexo N° 3 de la Adenda N° 2 de la DIA, donde se muestra la ubicación de los pozos de monitoreo. Estos pozos se inspeccionarán periódicamente. En caso de detectarse agua a la profundidad indicada, se realizarán muestras de calidad de éstas. Los parámetros a monitorear serán pH, arsénico, antimonio, cobre y hierro.

8.5. El titular mantendrá un registro mensual de toneladas de residuos arsenicales enviados a depósito, y enviará un informe trimestral a COREMA Región de Antofagasta.

8.6. El titular enviará un informe trimestral a la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta con la caracterización trimestral de una muestra del residuo arsenical mediante el método de precipitación sintética señalado en el artículo 23 del Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (SPLP). Durante el primer año, se evaluará en conjunto con la Autoridad Sanitaria la continuidad y frecuencia de monitoreo.

9. Que, con el objeto de dar adecuado seguimiento a la ejecución del proyecto, el titular deberá informar a la COREMA Región de Antofagasta, al menos con una semana de anticipación, el inicio de cada una de las etapas o fases del proyecto, de acuerdo a lo indicado en la descripción del mismo. Además, deberá colaborar con el desarrollo de las actividades de fiscalización de los Órganos del Estado con competencia ambiental en cada una de las etapas del proyecto, permitiendo su acceso a las diferentes partes y componentes, cuando éstos lo soliciten y facilitando la información y documentación que éstos requieran para el buen desempeño de sus funciones.

10. Que, para que el proyecto “**Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería**” pueda ejecutarse, necesariamente deberá cumplir con todas las normas vigentes que le sean aplicables.

11. Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la COREMA Región de Antofagasta la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la DIA, asumiendo, acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.

12. Que, el titular del proyecto deberá comunicar inmediatamente y por escrito a la COREMA Región de Antofagasta la individualización de cambios de titularidad.

13. Que, todas las medidas y disposiciones establecidas en la presente Resolución son de responsabilidad del titular del proyecto, sean implementadas por éste directamente o a través de un tercero.

14. Que en razón de todo lo indicado precedentemente, la COREMA Región de Antofagasta,

RESUELVE:

1. **CALIFICAR FAVORABLEMENTE**, el proyecto “**Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería**”.

2. **CERTIFICAR**, que se cumplen con todos los requisitos ambientales aplicables y que el proyecto “**Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería**” cumple con la normativa de carácter ambiental, incluidos los requisitos de carácter ambiental contenidos en los permisos ambientales sectoriales que se señalan en los artículos 88, 90, 93, 94, 96 y 101 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

3. El titular deberá tener presente que cualquier modificación que desee efectuar al proyecto original aprobado por la COREMA Región de Antofagasta tendrá que ser informada previamente a esta Comisión, sin perjuicio de su obligación de ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.

4. Por otra parte, la COREMA Región de Antofagasta requerirá monitoreos, análisis, mediciones, modificaciones a los planes de contingencias o cualquier modificación adicional destinada a corregir situaciones no previstas y/o contingencias ambientales, cuando así lo amerite. A su vez, el titular del proyecto podrá solicitar a la COREMA Región de Antofagasta, cuando existan antecedentes fundados para ello, la modificación o eliminación de dichos monitoreos, análisis o mediciones que le fueran solicitadas.

5. El titular deberá cumplir con todas y cada una de las exigencias y obligaciones ambientales contempladas en su DIA y en sus Adenda, las cuales forman parte integrante de la presente Resolución.

6. Sin perjuicio de lo anterior, en caso alguno se entienden otorgadas las autorizaciones y concedidos los permisos de carácter sectorial que deben emitir los Órganos de la Administración del Estado con competencia ambiental.

Notifíquese y Archívese

Cristian Rodríguez Salas

Intendente

Presidente Comisión Regional del Medio Ambiente de la
II Región de Antofagasta

Jenny Tapia Flores

Directora (S)

Secretario Comisión Regional del Medio Ambiente de la
II Región de Antofagasta

JTF/LPG/SEC

Distribución:

- Iván Valenzuela Rabi
- Dirección Regional de Vialidad, Región de Antofagasta
- Dirección Regional DGA , Región de Antofagasta
- Dirección Regional SAG, Región de Antofagasta
- Dirección Regional SEC, Región de Antofagasta.
- Dirección Regional SERNAGEOMIN, Región de Antofagasta
- Ilustre Municipalidad de Calama
- Oficina Regional CONADI, Región de Antofagasta

- SEREMI de Agricultura, Región de Antofagasta
- SEREMI de Minería, Región de Antofagasta
- SEREMI de Obras Públicas - Región de Antofagasta
- SEREMI de Salud, Región de Antofagasta
- SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, Región de Antofagasta
- SEREMI de Vivienda y Urbanismo, Región de Antofagasta
- Consejo de Monumentos Nacionales
- Superintendencia de Servicios Sanitarios

C/c:

- Expediente del Proyecto "Planta de Abatimiento de Arsénico y Antimonio para el Tratamiento de Polvos de Fundición y Efluentes de Refinería "
- Archivo CONAMA II, Región de Antofagasta

Cargando...