

**SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL  
REGIÓN DE ANTOFAGASTA**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
PLANTA DE EMULSIÓN ENCARTUCHADA**



**Junio de 2011**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
PLANTA DE EMULSIÓN ENCARTUCHADA**

**ENAEX SERVICIOS S.A.**

**JUNIO DE 2011**

## **ÍNDICE**

## ÍNDICE

### DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PLANTA DE EMUSIÓN ENCARTUCHADA

<b>1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Identificación del Proyecto.....	1-1
1.2 Antecedentes del Titular y Representante Legal. ....	1-1
1.3 Objetivo del Proyecto .....	1-2
1.4 Pertinencia de Ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental .....	1-2
1.5 Localización y Superficie .....	1-3
1.6 Justificación de la Localización.....	1-4
1.7 Monto de Inversión y Producción Estimada .....	1-5
1.8 Vida Útil del Proyecto y Cronograma de Actividades.....	1-5
<b>2. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Presentación del Proyecto .....	2-1
2.2 Aspectos Generales de la Emulsión.....	2-2
2.2.1 Clasificación de la Emulsión de Acuerdo a Normas Chilenas .....	2-3
2.2.2 Clasificación de la Emulsión de Acuerdo a Normas Chilenas .....	2-3
2.2.3 Resumen del Proceso de Producción de la Emulsión.....	2-4
2.2.4 Características y Almacenamiento de Materias Primas .....	2-5
2.3 Partes, Acciones y Obras Físicas Asociadas Al Proyecto .....	2-6
2.3.1 Etapa de Construcción del Proyecto .....	2-6
2.3.1.1 Mano de Obra e Instalación de Faenas.....	2-6
2.3.1.2 Construcción de las Instalaciones del Proyecto.....	2-7
2.3.1.3 Instalación y Montaje de Equipos .....	2-10
2.3.1.4 Instalaciones para Tratamiento y/o Disposición de Residuos .....	2-11
2.3.1.5 Pruebas de Funcionamiento y Puesta en Marcha.....	2-13
2.3.1.6 Suministros y Servicios .....	2-13
2.3.2 Etapa de Operación del Proyecto .....	2-15
2.3.2.1 Contratación de Mano de Obra .....	2-15
2.3.2.2 Materias Primas e Insumos .....	2-16
2.3.2.3 Equipos Utilizados en el Proceso .....	2-17
2.3.2.4 Procesos Productivos .....	2-18
2.3.2.5 Programa de Mantenimiento .....	2-24
2.3.2.6 Suministros y Servicios .....	2-26
2.3.3 Etapa de Cierre y/o Abandono .....	2-28

2.4	Plan de Emergencia.....	2-29
2.5	Emisiones, Efluentes y Residuos .....	2-30
2.5.1	Emisiones a la Atmosfera.....	2-30
2.5.2	Efluentes Líquidos.....	2-32
2.5.3	Residuos Sólidos.....	2-34
3.	<b>ANTECEDENTES PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA</b>	
	<b>AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO.....</b>	<b>3-1</b>
3.1	Documentación Vigente Aplicable a la Operación de la Planta Emulsión.....	3-1
3.2	Normativa Ambiental de Carácter General.....	3-2
3.3	Normativa Ambiental de Carácter Específico .....	3-3
3.3.1	Aire .....	3-3
3.3.2	Ruido.....	3-11
3.3.3	Residuos Sólidos.....	3-13
3.3.4	Residuos Industriales Líquidos .....	3-17
3.3.5	Sustancias Peligrosas.....	3-18
3.3.6	Suministro de Agua Potable .....	3-22
3.3.7	Aguas Servidas.....	3-24
3.3.8	Agua para Riego .....	3-26
3.3.9	Instalaciones Eléctricas .....	3-27
3.3.10	Normativa Manejo de Explosivos y Materias Primas.....	3-29
3.3.11	Normativa Territorial.....	3-32
3.3.12	Contaminación Lumínica.....	3-34
3.3.13	Patrimonio Cultural.....	3-35
3.3.14	Normas sobre Protección Agrícola y Plagas Cuarentenarias.....	3-37
4.	<b>ANTECEDENTES PARA EVALUAR QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE</b>	
	<b>PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>4-1</b>
5.	<b>PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES.....</b>	<b>5-1</b>
5.1	Permiso Ambiental Sectorial Artículo 90 del Reglamento del SEIA. ....	5-2
5.2	Permiso Ambiental Sectorial Artículo 91 del Reglamento del SEIA. ....	5-6
5.3	Permiso Ambiental Sectorial Artículo 93 del Reglamento del SEIA. ....	5-8
5.4	Permiso Ambiental Sectorial Artículo 94 del Reglamento del SEIA. ....	5-15
5.5	Permiso Ambiental Sectorial Artículo 96 del Reglamento del SEIA. ....	5-18
6.	<b>COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS.....</b>	<b>6-1</b>
7.	<b>RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE</b>	
	<b>DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL .....</b>	<b>7-1</b>
7.1	Estrategia de Desarrollo Regional .....	7-1
7.2	Plan de Desarrollo Comunal de la Comuna de Calama .....	7-3
8.	<b>FIRMA DE LA DECLARACION .....</b>	<b>8-1</b>

## LISTADO DE ANEXOS

ANEXO A.	Láminas del Proyecto
ANEXO B.	Información de Seguridad del Proyecto
ANEXO C.	Autorizaciones asociadas al Proyecto
ANEXO D.	Cálculo de Emisiones del Proyecto
ANEXO E.	Estudios del Área del Proyecto

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1.1	Carta Gantt de la Construcción del Proyecto	1-6
Figura 2.1	Diagrama de Flujo del Proyecto	2-5
Figura 2.2	Diagrama de Procesos de la Planta de Emulsión Encartuchada	2-19
Figura 3.1	Emplazamiento de la Planta de Emulsión Encartuchada	3-32
Figura 5.1	Corte Esquemático de Piscina de Evaporación	5-4

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1.1	Sector de Emplazamiento de la Planta de Emulsión	1-4
Tabla 1.2	Sector de Emplazamiento de los Almacenes de Productos	1-4
Tabla 2.1	Identificación de la Emulsión Según NCh 2120/1 Of2004	2-4
Tabla 2.2	Clasificación y Almacenamiento de Materias Primas	2-5
Tabla 2.3	Fases Etapa de Construcción del Proyecto	2-6
Tabla 2.4	Insumos Etapa de Construcción	2-13
Tabla 2.5	Consumo de Materias Primas en la Operación	2-16
Tabla 2.6	Emisiones de Gases y Material Particulado del Proyecto	2-31
Tabla 2.7	Nivel de Ruido Percibido en Receptores	2-32
Tabla 2.8	Residuos Sólidos Operación del Proyecto	2-35
Tabla 3.1	Emisiones de MP10 Zona Saturada y Proyecto	3-6
Tabla 3.2	Residuos Peligrosos Operación del Proyecto	3-15
Tabla 3.3	Almacenamiento de Sustancias Peligrosas	3-19
Tabla 5.1	Composición Típica de las Aguas Servidas	5-6
Tabla 5.2	Composición de los Efluentes de la Planta TAS	5-7
Tabla 5.3	Caracterización, Almacenamiento y Disposición de los Residuos Sólidos	5-8
Tabla 5.4	Superficies utilizadas por las Instalaciones del Proyecto	5-19

## **CAPITULO 1 - ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO**

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
PLANTA DE EMULSIÓN ENCARTUCHADA**

**1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO**

**1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El Proyecto que se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental por medio del presente documento se denomina **PLANTA DE EMULSIÓN ENCARTUCHADA**, en adelante el Proyecto, y su titular es **ENAEX SERVICIOS S.A.** El Proyecto se desarrollará enteramente en la Comuna de Calama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, en terrenos de propiedad de la Empresa al interior de la Planta de Enaex en Calama, conocida también como Enaex Río Loa.

**1.2 ANTECEDENTES DEL TITULAR Y REPRESENTANTE LEGAL.**

**Persona Jurídica**

<b>Titular</b>	ENAEX SERVICIOS S.A.
<b>R.U.T</b>	76.041.871-4
<b>Domicilio</b>	Renato Sánchez 3859 Las Condes, Santiago
<b>Fono</b>	(02)-837-7600
<b>Fax</b>	(02)-206-6752

**Representante Legal**

<b>Nombre</b>	José Pedro de la Fuente Villalón
<b>R.U.T</b>	5965853-0
<b>Nacionalidad</b>	Chilena
<b>Domicilio</b>	Renato Sánchez 3859 Las Condes, Santiago
<b>Fono</b>	(02)- 837-7600

### **1.3 OBJETIVO DEL PROYECTO**

Enaex es una empresa nacional que posee una amplia trayectoria en la fabricación de explosivos, que cuenta con producción propia de una completa gama de explosivos y agentes de voladura para todo el espectro de las necesidades de fragmentación de roca de la minería en general, obras civiles, prospección sísmica y aplicaciones específicas y además, provee de materias primas para la fabricación de explosivos a terceros, tales como pentrita, pentolita y nitrato de amonio prillex.

En la actualidad Enaex Servicios S.A. ha considerado oportuno materializar un Proyecto destinado a la producción de emulsión encartuchada en variados diámetros y formulaciones. Este producto se fabrica hace varios años en las plantas La Chimba, Prillex América y Río Loa, pertenecientes a Enaex. No obstante, considerando los actuales y futuros niveles de actividad principalmente en el rubro de la industria minera en la Región de Antofagasta, la empresa proyecta la construcción de una planta para producir 23.820 toneladas anuales de emulsión en terrenos de su propiedad, aledaños a la Planta de Dinamita y Explosivos Río Loa, conocida como Enaex Río Loa, también de su propiedad.

La infraestructura proyectada para la Planta de Emulsión contempla mejorar la fabricación de la emulsión encartuchada, optimizando el enfriamiento de cartuchos con la implementación de un proceso continuo, permitiendo una operación segura y mejorando el sistema de packing o de embalajes. Para el almacenamiento del producto embalado se contempla la construcción de dos bodegas o polvorines, acondicionados para tales efectos. Las materias primas e insumos necesarios para la producción de emulsiones se contempla sean suministrados por proveedores nacionales, en su mayoría. Se espera obtener un producto de alta calidad que permita a Enaex conseguir mejores márgenes de comercialización con sus clientes. El objeto de esta presentación es someter a evaluación ambiental los antecedentes respectivos para obtener la autorización ambiental favorable para su construcción y operación.

### **1.4 PERTINENCIA DE INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

El Artículo 10 de la Ley 19.300 Bases Generales del Medio Ambiente, establece los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus fases, que deben someterse al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA). Específicamente, los literales (ñ) y (p) de dicho Artículo que establecen explícitamente que deben someterse al SEIA las siguientes actividades:

ñ) *Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.*

p) *Ejecución de obras, programas o actividades en parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, reservas de zonas vírgenes, santuarios de la naturaleza, parques marinos, reservas marinas o en cualesquiera otra área colocada bajo protección oficial, en los casos en que la legislación respectiva lo permita”.*

Los literales ñ.3) y p) del Artículo 3 del Decreto Supremo 30/97 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental modificado por el Decreto Supremo 95/01, señala idéntico texto al explicitar cuales son los proyectos o actividades que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). En dicho documento se establece específicamente (ñ.3) que se entenderá que estos proyectos o actividades son habituales cuando se realice durante un semestre o más, y con una periodicidad mensual o mayor, en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos diarios (2.500 kg/día), entendiéndose por tales a las sustancias señaladas en la Clase 1.1 de la NCh 382.Of89.

En consideración a los textos legales citados, y por tratarse de un Proyecto que implica la ejecución de obras y actividades, a saber actividades de construcción y operación de una planta de fabricación de emulsión encartuchada, con una producción máxima estimada de 94.500 kg/día, y que se emplazará en un área bajo la cual subyace el acuífero que alimenta a las vegas de Calama y Yalquincha que corresponde a una zona acuífera declarada bajo protección oficial mediante la Resolución 529 del 08 de octubre de 2003, de la Dirección General de Aguas (Diario Oficial del 26 de Noviembre de 2003), se hace necesario el ingreso de éste al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) para su evaluación ambiental. La modalidad de ingreso al SEIA se realiza mediante una Declaración de Impacto Ambiental, pues el Proyecto no genera los efectos, características o circunstancias señalados en los artículos 5 al 11 del DS 95/2001, de MINSEGPRES.

## **1.5 LOCALIZACIÓN Y SUPERFICIE**

El Proyecto se desarrollará en la Región de Antofagasta, Provincia de El Loa, Comuna de Calama, específicamente en terrenos industriales de propiedad de Enaex que se encuentran fuera del límite urbano de la Comuna de Calama y aledaños a la Planta de Explosivos Río Loa. La *Lámina 1 del Anexo A* muestra la Localización General del Proyecto.

El Proyecto será emplazado, a 400 metros de distancia de la carretera principal, en las coordenadas UTM del sistema de referencia WGS 84 N: 7509959 m y E: 504723 m, medidas en el centro geométrico de la nave principal.

A la Planta de Emulsión se podrá acceder a través de la ruta B-25 que permite unir la ciudad de Calama con el sector de Carmen Alto y desde allí, a través de la ruta 5, conecta esta ciudad con la ciudad de Antofagasta.

La superficie a edificar para la Planta de Emulsión es de 1.482 m<sup>2</sup>, esta Planta además contará con dos Almacenes de Producto Terminado (polvorines) los cuales comprenderán una superficie de 441 m<sup>2</sup> cada uno, ocupando un total de 882 m<sup>2</sup>.

El Proyecto no contempla afectar nuevas superficies fuera del predio industrial de propiedad de Enaex. Las coordenadas UTM en sistema de referencia WGS84 de los vértices del polígono donde se emplazará la Planta y los Almacenes de Emulsión son las siguientes:

**Tabla 1.1 Sector de Emplazamiento de la Planta de Emulsión**

Vértices	Coordenadas UTM	
	Norte (m)	Este (m)
V1	7509934	504711
V2	7509956	504693
V3	7509987	504733
V4	7509965	504750

**Tabla 1.2 Sector de Emplazamiento de los Almacenes de Productos**

Vértices	ALMACÉN I		ALMACÉN II	
	Coordenadas UTM		Coordenadas UTM	
	Norte (m)	Este (m)	Norte (m)	Este (m)
V1	7509892	504426	7509962	504553
V2	7509913	504426	7509983	504553
V3	7509913	504447	7509983	504574
V4	7509892	504447	7509962	504574

## 1.6 JUSTIFICACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN

La localización del Proyecto en dicho sitio se debe a que Enaex Río Loa se ubica en un lugar estratégico para el abastecimiento de insumos a la gran actividad minera que se desarrolla en la zona. El terreno destinado para el emplazamiento del Proyecto se encuentra inserto en terrenos de propiedad de Enaex, cumple con las distancias de seguridad a almacenes de explosivos y a otras instalaciones, también está cerca del camino principal, para facilitar tanto la salida como la entrada de materias primas o semielaborados y/o productos finales.

A lo anteriormente planteado, se le suman las justificaciones básicas, como que en dicho sitio ya existe infraestructura de soporte como acometidas para el abastecimiento de energía eléctrica, agua, caminos de servicio que conectan con las vías troncales y cierres perimetrales, contando así con las facilidades técnicas, administrativas y de seguridad para su desarrollo.

En la *Lámina 2 del Anexo A* se observa el Emplazamiento del Proyecto y de las Instalaciones Existentes, dentro de las cuales se destacan por su cercanía y por su reciente construcción la Planta de ANFO y la Planta de Ensamblaje de Detonadores con sus respectivos almacenes o polvorines, además de las instalaciones antiguas de Enaex Planta Río Loa. Asimismo, en la *Lámina 3 del Anexo A* se aprecian las Distancias de Seguridad.

### **1.7 MONTO DE INVERSIÓN Y PRODUCCIÓN ESTIMADA**

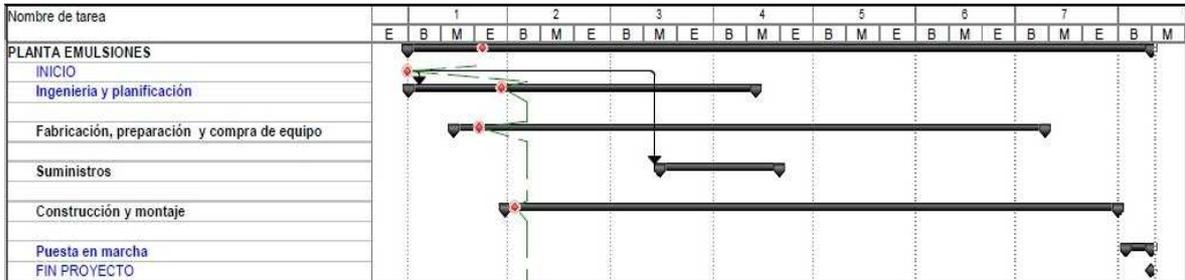
El monto total de la inversión del Proyecto asciende aproximadamente a US\$ 4.500.000.

La producción nominal de las máquinas encartuchadoras puede alcanzar los 50 kg/min en cada una de las tres líneas con las que se contará. Sin embargo, no se contempla iniciar la producción con la máxima capacidad de la planta, sino que ésta se incrementará de forma gradual con el paso del tiempo; el primer año se estima un total de 661 ton/mes, con una línea de producción y tres turnos; el segundo año se alcanzarán las 1.322 ton/mes con dos líneas y tres turnos; mientras que del tercer año de operación en adelante, se espera aumentar la producción a tres líneas y tres turnos, de tal manera de alcanzar la máxima producción, estimada en 1.983 ton/mes. Para efectos del cálculo de emisiones y residuos industriales, se considera la máxima producción estimada.

### **1.8 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

La vida útil de la Planta se estima en unos 30 años aproximadamente. El desarrollo del Proyecto se dividió en tres etapas, estas se definen a continuación:

**Etapa de Construcción:** En esta etapa se realizará la construcción de todas las instalaciones de la Planta de Emulsión, incluidos los dos Almacenes de Producto Terminado. La duración de esta etapa se estima en 7 meses y el cronograma de actividades se detalla en la *Figura 1.1* a continuación:



**Figura 1.1 Carta Gantt de la Construcción del Proyecto**

**Etapa de Operación:** Corresponde a la etapa de funcionamiento de la Planta de Emulsión, se estima que esta etapa durará 30 años, sin embargo durante este periodo se realizarán mantenimientos continuamente a los equipos y maquinaria utilizada, con el fin de extender la vida útil de la Planta. Una vez cumplidos los años de vida útil, se realizará una evaluación general a la infraestructura y equipamiento, para determinar la factibilidad técnica de que ésta continúe operando y, en caso de ser necesario, se realizará la implementación de nuevas tecnologías o requerimientos necesarios de modernización.

**Etapa de Cierre y Abandono:** Corresponde a la etapa de cese de las actividades de la planta para posterior desmantelamiento y retiro de los equipos y maquinaria usada. Con el propósito de dejar el sitio en condiciones similares a las iniciales.

## **CAPÍTULO 2 - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## **2. DESCRIPCION DEL PROYECTO**

### **2.1 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

Enaex Servicios S.A. consistente con su política de desarrollo sustentable, y con el propósito de dar cumplimiento a la normativa ambiental, ha determinado presentar ante la Autoridad los antecedentes necesarios para que ésta califique ambientalmente en forma favorable la construcción y operación de una planta para la fabricación de emulsión encartuchada, en terrenos industriales de su propiedad, en la Comuna de Calama.

La elaboración de emulsión encartuchada corresponde a un Proyecto de Enaex, cuyo objetivo es aumentar la producción, debido a la creciente demanda de este producto en la actividad minera, considerando una producción máxima de 23.796 ton/año. Cabe indicar que este producto ya se fabrica desde hace algunos años en otras plantas pertenecientes a la empresa, satisfaciendo las necesidades de fragmentación de roca de la minería y otras aplicaciones específicas.

El Proyecto contempla la construcción de una Planta de Emulsión, consistente en un módulo de fabricación, que cobija un área de combustibles con estanques de acero carbono e inoxidable para la manipulación y el proceso de preparación del aceite mineral, emulsificantes y ceras, su mezcla y tratamiento adecuado al propósito de uso. Otra área de soluciones oxidantes, con estanques de acero inoxidable, con piping, bombas de inoxidable, entre otros. Incluye además oficinas, sanitarios, sistema de envasado, de enfriamiento y de packing que es el envasado final del producto para su almacenamiento.

El montaje de la Planta se complementa con obras anexas, tales como: radiéres, líneas de transferencia de soluciones líquidas calientes de combustibles y de oxidantes, para la adición de aditivos sólidos, como microesferas y aluminio además de acometidas de vapor, recuperación de condensados, agua potable y electricidad. Todo el sistema estará provisto de los respectivos controles automáticos para las válvulas, instrumental de control como sensores de nivel, tablero de control, iluminación, etc.

En general, las instalaciones contempladas dentro del proyecto son: el edificio principal o planta, sector de estanques de materias primas, bodega para el almacenamiento de materias primas, dos almacenes de productos o polvorines y una planta para el tratamiento de las aguas servidas generadas. En paralelo, se considera la implementación de dos piscinas de evaporación solar para la disposición y eliminación de los riles generados en la limpieza de los equipos y de las instalaciones. Además, se contempla la construcción de dos depósitos para el almacenamiento temporal de residuos sólidos

industriales con características de explosivo, uno para los residuos destinados a eliminación por detonación y otro para los de eliminación por quema. Dando cumplimiento a lo dispuesto en el reglamento complementario de la Ley 17.798 sobre control de armas y elementos similares que regula este tipo de residuos.

## **2.2 ASPECTOS GENERALES DE LA EMULSIÓN**

### **2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA EMULSIÓN**

La Emulsión explosiva es un producto de aspecto graso, resistente al agua, que se forma al mezclar una solución conteniendo sales oxidantes con otra solución combustible que contiene los agentes capaces de generar la mezcla grasa. Una vez formada, al enfriarse paulatinamente, va tomando una consistencia de cera, condición que se usa para dar la forma de cartucho para usar en explosivos de uso minero.

La Emulsión es capaz de contener aditivos sólidos y aditivos que generan la gasificación de la mezcla de aspecto graso, con el propósito de controlar la densidad para lograr las características propias de los productos explosivos y así aprovechar todo su contenido energético. Esta condición permite diseñar diferentes tipos de explosivos según sea el uso requerido, partiendo de una emulsión base con una amplia gama de alternativas. La Emulsión Encartuchada en sí, es un producto resistente a la humedad por lo que su mayor uso es tanto en zonas húmedas o en presencia de agua para trabajos de control de paredes, como en labores de precortes de alto significado geomecánico en minería a cielo abierto.

Las Emulsiones que se fabricarán en la Planta son de dos tipos: Emultex y Enaline. Ambas son emulsión de agua en aceite con nitrato de amonio, aceites y emulsificantes que pueden contener aluminio y sensibilizadores. El Enaline se diferencia del Emultex porque el producto se presenta envasado en mangas continuas de polietileno, engrapadas cada 20 pulgadas y en toda su longitud tiene adosado un cordón detonante de 10 g/m que produce una iniciación lateral y simultánea.

#### **Características Generales**

<b>Nombre</b>	: Emulsión Encartuchada
<b>Naturaleza química</b>	: Mezcla de fases oxidante y combustible
<b>Nombre Comercial</b>	: Emulsión Explosiva

---

<b>Estado</b>	: Sólido blando, de consistencia similar a la cera
<b>Color</b>	: Blanco
<b>Peso Específico</b>	: 1,0 a 1,2 gr/cc
<b>pH</b>	: 4,0 a 4,6.
<b>Solubilidad en agua</b>	: Insoluble.
<b>N°N.U</b>	: 0241.
<b>Densidad</b>	: $1,11 \pm 3$ % g/cc
<b>Velocidad de detonación</b>	: $5.000 \pm 500$ m/s
<b>Presión de detonación</b>	: 69 kbar
<b>Energía</b>	: 805 kcal/kg

En el *Anexo B* del presente documento se presentan las hojas de datos de seguridad para el transporte (HDST) de la Emulsión tipo Emultex Serie C, Emultex Serie P y Enaline.

## **2.2.2 CLASIFICACIÓN DE LA EMULSIÓN DE ACUERDO A NORMAS CHILENAS**

La NCh 382/2004 Sustancias Peligrosas Clasificación General establece una clasificación general de las sustancias peligrosas en Clase y División. Esta norma clasifica a las sustancias peligrosas de acuerdo al riesgo más significativo que presentan en el transporte terrestre en el territorio nacional y en su manipulación y almacenamiento asociados al transporte. El punto 4 de la referida Norma Chilena explicita las Clases y Divisiones según el riesgo, según los efectos de embalaje/envase y según el orden de preponderancia. En su Anexo A se presentan los listados de sustancias peligrosas uno de ellos ordenado de acuerdo al número de la Naciones Unidas, N.U, y el otro ordenado alfabéticamente.

De acuerdo a esta Norma Chilena y a la NCh 2120/1 Sustancias Peligrosas-Parte 1: Clase 1 – Explosivos la Emulsión se clasifica como explosivo para voladuras tipo E, División 1.1, grupo de compatibilidad D. Los explosivos para voladuras son aquellas sustancias explosivas que se emplean en los trabajos de minería, construcción y similares. Se clasifican en cinco tipos: A, B, C, D y E. Además de los componentes que se enumeran, pueden contener también sustancias inertes, como la diatomita, y otros componentes secundarios, como agentes colorantes y estabilizantes.

Particularmente los explosivos para voladuras tipo E son sustancias que contienen agua como componente fundamental y una proporción elevada de nitrato amónico u otros oxidantes, alguno de ellos, o todos, en solución. Los demás componentes pueden ser derivados nitrados, tales como el trinitrotolueno, los hidrocarburos o el aluminio en polvo.

Se incluyen en esta denominación los explosivos en emulsión, los explosivos en forma de pasta semifluida y los explosivos en forma de hidrogel.

A continuación se señala un resumen de las características de la Emulsión, de acuerdo a la clasificación señalada en la NCh 2120 Parte 1:

**Tabla 2.1 Identificación de la Emulsión Según NCh 2120/1 Of2004**

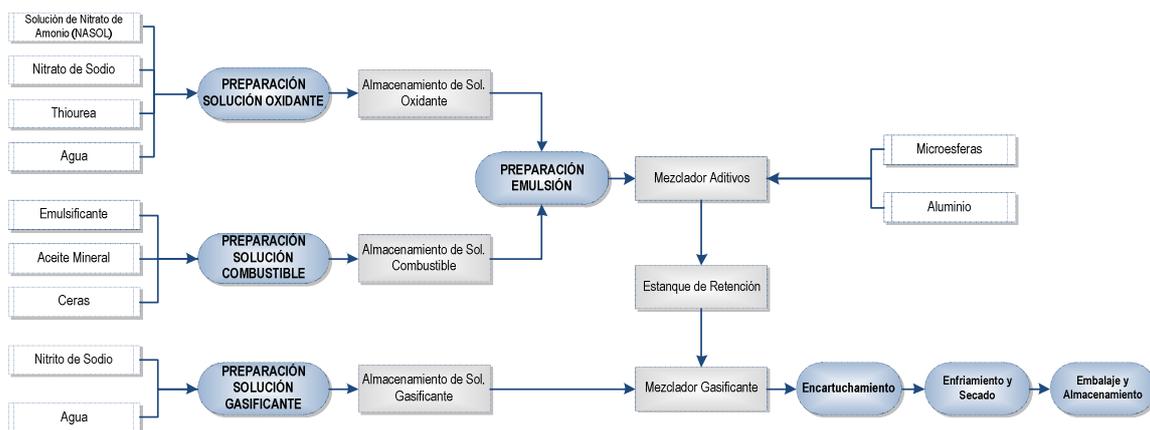
Producto	Nombre o descripción	N.U	Clase o División	Riesgos Secundarios
Emultex Serie C	Explosivos para voladuras, tipo E (agentes para voladuras, tipo E)	0241	1.1 D	-
Emultex Serie P	Agentes de Tronadura	0332	1.5 D	-
Enaline	Explosivos para voladuras, tipo E (agentes para voladuras, tipo E)	0241	1.1 D	-

### 2.2.3 RESUMEN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA EMULSIÓN

Tal como se aprecia en el Diagrama de Flujos de la *Figura 2.1*, existen dos flujos de materiales en estado líquido, el flujo de oxidantes y el flujo de combustibles. Ambos son preparados y acondicionados para ser mezclados en el Módulo de Fabricación, después se envía la mezcla a un equipo en el que se agregan los aditivos sólidos, tales como aluminio en polvo y microesferas.

Esta mezcla final es enviada a la máquina envasadora, en donde se obtienen los cartuchos con envoltorio de polietileno, los que pasan por un sistema de enfriamiento que consiste en un canal abierto con transporte sumergido en agua fría a contracorriente y, posteriormente, pasan por la etapa de secado con corriente de aire caliente. Finalmente, los cartuchos son envasados en cajas de acuerdo al pedido y conforme a los estándares de calidad del producto. En todos los procesos se realizarán las actividades siguiendo estrictamente las medidas de seguridad y lo establecido en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de la Planta.

Cabe señalar que el desarrollo del Proyecto contempla el tratamiento y/o disposición adecuada para los diferentes residuos generados, cumpliendo siempre con las normas de calidad y emisión vigentes. Para esto se contempla la construcción de sistemas de disposición y tratamiento de residuos, como piscinas para la evaporación de los riles y depósitos para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos.



**Figura 2.1 Diagrama de Flujo del Proyecto**

## 2.2.4 CARACTERÍSTICAS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS

En la *Tabla 2.2* se detallan las principales características y forma de almacenamiento de las materias primas que serán utilizadas en la fabricación de la emulsión. A excepción del NASOL, se estima una provisión máxima para dos meses de producción.

**Tabla 2.2 Clasificación y Almacenamiento de Materias Primas**

Materia Prima	Clasif. NCh 382	N° CAS	N° NU	Cantidad máxima Almacenada	Almacenamiento
Solución de Nitrato de Amonio (NASOL)	5.1	6484-52-2	1942	80 m <sup>3</sup>	2 Estanques de 40 m <sup>3</sup> (c/u), cilíndrico horizontal de acero inoxidable.
Nitrato de Amonio sin aditivos (NASA)	5.1	6484-52-2	1942	100 ton	Canchas de Nitrato autorizadas por la autoridad fiscalizadora.
Nitrato de Sodio	5.1	7631-99-4	1498	250 ton	Bodega de Materias Primas.
Thiourea	6.1	62-56-6	2811	4 ton	Bodega de Materias Primas.
Aceite Mineral	3.3	8012-59-1	1270	20 ton	Bodega de Materias Primas.
Emulsificantes	3	-	-	75 ton	Bodega de Materias Primas.
Ceras	4	-	-	150 ton	Bodega de Materias Primas.
Aluminio	4.3	7429-90-5	1396	90 ton	Bodega de Materias Primas.
Microesferas	-	-	-	40 ton	Bodega de Materias Primas.
Nitrito de Sodio	5.1	763-00-0	1500	3 ton	Bodega de Materias Primas.
Cordón Detonante	1.1	-	0289	19 ton	Almacén de productos (polvorín)

Todos estos compuestos son considerados como sustancias peligrosas de acuerdo a lo señalado en la NCh 382 Of.2004 y NCh 2120/1 al 9 Of.2004, por lo que su almacenamiento se encuentra regulado según lo señalado en el reglamento.

### 2.3 PARTES, ACCIONES Y OBRAS FÍSICAS ASOCIADAS AL PROYECTO

En esta sección se presenta la descripción de las actividades involucradas en las etapas de construcción, operación y abandono del presente Proyecto.

#### 2.3.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

En total esta etapa tendrá una duración de 7 meses considerando el tiempo estimado para la planificación del Proyecto. Sin embargo, la construcción y montaje de la Planta y de las instalaciones asociadas a su operación durará 5 meses. Está etapa se dividirá en seis fases, algunas de éstas se trabajarán en paralelo. En la siguiente tabla se puede apreciar el inicio y la duración estimada de cada fase:

**Tabla 2.3 Fases Etapa de Construcción del Proyecto**

Fases Construcción	Tiempo estimado (meses)				
Mejoramiento del terreno y construcción de caminos	X				
Construcción de la Planta de Emulsión y de las obras asociadas a su operación		X	X	X	
Instalación y montaje de equipos			X	X	
Construcción de parapetos			X	X	
Construcción e instalación de sistemas de tratamiento y disposición de residuos				X	X
Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha					X

En la *Lámina 4 del Anexo A* se observa el Layout General del Proyecto, donde se aprecia la ubicación de todas las instalaciones asociadas al Proyecto.

##### 2.3.1.1 MANO DE OBRA E INSTALACIÓN DE FAENAS

La primera parte de la etapa de construcción, se inicia con la licitación de la empresa contratista que estará a cargo de la construcción del Proyecto. Ésta se hará cargo de la contratación de la mano de obra y del abastecimiento de agua potable y servicios higiénicos en la obra. Además, la empresa será responsable de mantener estos servicios y de dar el manejo adecuado a los residuos generados durante la construcción.

Para la construcción de la planta se estima una cantidad máxima de 40 trabajadores que deberán poseer los conocimientos requeridos en las diferentes disciplinas relacionadas con las labores a desarrollar. Este personal provendrá en su mayoría de la ciudad de Calama, cuyo traslado será responsabilidad de la empresa contratista a cargo de la construcción. Se estima que la construcción y el montaje de las obras durará alrededor de 150 días, considerando jornadas semanales de 45 horas.

En las actividades relacionadas con la instalación de faenas se considera la habilitación de servicios sanitarios y de abastecimiento, el montaje de oficinas administrativas, bodegas y otras instalaciones temporales menores. Para esto se utilizarán contenedores habitables que posean las condiciones adecuadas para el desarrollo de las actividades a las que se destinen. No se contempla la habilitación de casino ni casa de cambio, sino que se hará uso de las instalaciones existentes en Planta Río Loa, éstas cumplen con el Reglamento de Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Los Lugares de Trabajo, de tal manera que se asegurarán las condiciones adecuadas de higiene para los trabajadores.

En general, el Titular velará que las empresas contratistas, den fiel cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto Supremo 594/1999, en lo que se refiere a las condiciones sanitarias y ambientales básicas en las instalaciones del Proyecto.

### **2.3.1.2 CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES DEL PROYECTO**

La construcción de la Planta propiamente tal con todas sus instalaciones y servicios, se llevará a cabo con la ejecución de las siguientes actividades:

- ***Topografía, Nivelación del Terreno y Excavaciones***

Esta actividad se iniciará con una revisión y regularización topográfica del lugar, donde se hará el trazado, la excavación y posterior nivelación del terreno, obteniendo cota cero en el sector edificio, sector estanque y caminos.

Una vez nivelado el terreno, se rellenará con material estabilizado mezclado con material extraído durante la excavación y se compactará para mejorar el terreno del sector donde se instalará la planta. El material estabilizado será obtenido desde planta certificada para áridos, mientras que el material de las excavaciones que se descarte será utilizado en el emparejamiento de las áreas contiguas al Proyecto. Este proceso se realizará tanto en la zona de construcción de la nave principal, como en el sector en que se dispondrán los estanques de productos intermedios, lugares en los que además se instalará una geomembrana. La compactación se hará a densidad seca al 95% del proctor modificado,

con rodillo y humedeciendo el terreno constantemente, con un control de compactación cada 30 cm y con certificación en cada etapa por organismo competente como Cesmec o Liemun.

Una vez obtenida una profundidad promedio de 1,5 a 1,2 m desde la cota cero, se instalará la geomembrana con apoyo de un camión pluma para traslados y buena ubicación de los rollos de HDPE. Estos rollos serán manipulados y soldados por personal especialista en uso de este material. Con la geomembrana ya instalada, se comenzará a disponer material estabilizado para luego compactarlo cada 30 cm según el proctor exigido de 95. En caso de no alcanzar este valor, se procederá a remover el material, humedecerlo y volver a compactar, hasta alcanzar los valores exigidos para certificar.

▪ ***Construcción Edificio Planta, Bodegas, Oficinas y Otros***

La construcción del edificio principal se hará con muros en albañilería de bloques, con uso intensivo de mezclas de cemento como elemento de unión de bloques, y cada 2,5 m se construirán pilares de refuerzo para sostener los muros, cerrando esta estructura con una cadena de concreto y fierro.

La cubierta del edificio Planta será construida de material ferroso en vigas y cerchas. Los pisos, se construirán de concreto armado formando un radier reforzado con fierro, según los diseños de planos. El concreto será elaborado en planta de hormigón de característica H 25 certificada por organismo competente.

Este edificio contará con zona de producción, zona de empaque, oficinas, sala de control, sala de máquinas, baños, laboratorio y bodega de insumos en su interior. Además tendrá un sector de estanques ubicado al exterior del edificio, con radier resistente a los materiales almacenados, zócalo perimetral de 60 cm de alto y pozo para la contención de eventuales derrames. En la *Lámina 5 del Anexo A* se observa una vista Axonométrica de la Planta de Emulsión Encartuchada.

▪ ***Construcción Almacenes de Productos***

Se considera en el Proyecto la construcción de dos almacenes de producto terminado o polvorines. Según corresponde a las distancias de seguridad, estos se encontrarán separados por una distancia de 120 m entre sí y se emplazarán a 120 m y 255 m de la Planta de Emulsión. En ellos se dispondrán las cajas con la emulsión encartuchada además del cordón detonante, dando cumplimiento a lo establecido en la Ley 17.798 sobre control de armas y elementos similares.

Cada almacén tendrá una capacidad equivalente a 200 toneladas de emulsión. Estas instalaciones corresponderán a recintos rectangulares de 21 m x 21 m con muro de albañilería de 1,6 m de altura, que contarán con un parapeto en todo su perímetro construido con material estabilizado compactado. El piso de los almacenes será de radier de concreto construido sobre material estabilizado, nivelado y compactado. La techumbre se construirá de cerchas de acero y vigas de amarre sobre las cuales se dispondrá una cubierta liviana. Debido a la presencia de material explosivo, los techos serán provistos de protección aislante de madera en la parte inferior del techo que está en contacto visual con el explosivo contenido en el edificio. Además contarán con pararrayo, luminaria y caminos de acceso pavimentados.

▪ ***Construcción Parapetos***

Según los requerimientos legales, tanto la planta como los almacenes o polvorines estarán parapetados con material apisonado, con el fin de desviar la onda de choque hacia arriba en caso de producirse una explosión. Los parapetos de la Planta, circundarán la nave principal y sus medidas serán 2,5 m de altura con un largo de 275 m. Construidos con material estabilizado que será extraído de un lugar autorizado. Estos parapetos tendrán 4 entradas de 4 m cada una. La separación desde los muros de la nave principal a los parapetos será de 6 m en la parte más larga de la nave y de 5 m en la parte ancha. En los almacenes de productos terminados se contempla la construcción de pretilos con material estabilizado compactándolo cada 30 cm de alto. También considera la construcción de un muro de contención perimetral de concreto, con altura de un metro que impida la caída de material desde el pretil.

▪ ***Construcción Caminos***

Con la ejecución del Proyecto se contempla realizar el trazado del camino perimetral del edificio y del camino a los almacenes de productos. Finalmente, se realizará la pavimentación de los caminos con asfalto. Cabe destacar que el camino de acceso a la Planta de Emulsión y que tiene conexión con la ruta B-25, ya se encuentra pavimentado.

▪ ***Construcción Bodega de Materias Primas***

En esta bodega se almacenarán la mayor parte de las materias primas, estas sustancias son consideradas como susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos, por lo tanto, serán reguladas por la ley 17.798 sobre control de armas y elementos similares. Se ubicará a una distancia de 57 m en línea recta desde la Planta, a

un costado del camino de acceso que une la ruta B-25 con la Planta de Emulsión. Sus dimensiones son de 25 m x 12 m con altura de 5,5 m en la cumbre.

Esta instalación se construirá en estructura metálica con planchas de zinc, piso de radier y zócalo de contención de derrames. Dado sus características constructivas, ésta bodega dispondrá de buena ventilación y piso impermeable y resistente a los distintos materiales que se almacenarán. Además, contará con caminos de conexión con la Planta los que se encontrarán pavimentados al momento de la operación.

### **2.3.1.3 INSTALACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS**

La instalación y montaje de los equipos se realizará de la siguiente manera:

- ***Montaje Estanques***

Los estanques serán montados con grúas adecuadas al peso neto de cada estanque, de tal manera de asegurar la no generación de incidentes, serán fijados en los respectivos radieres con pernos de sujeción, las conexiones a las líneas de vapor o de fluido a transportar o a la bomba serán de acuerdo a planos.

- ***Montaje Equipos***

Los distintos equipos que componen el proyecto serán montados según lo descrito en planos. Implementando la instrumentación necesaria que asegure el control adecuado y el funcionamiento seguro de estos.

- ***Instalación Piping***

Los piping o cañerías serán instaladas según las normas de construcción aplicadas en el diseño del Proyecto. Los piping se consideran para líneas de vapor, condensados, agua potable, Solución Oxidante y Solución Combustible.

- ***Sistemas de control***

El sistema de control implica el uso de tecnología avanzada, con diseños adecuados al objetivo de permitir una operación segura, de fácil mantención, que asegure también la buena calidad de los productos del proceso que controla cada unidad. La automatización de los equipos permitirá operar la Planta desde la sala de control, donde el operador controlará todos los parámetros que rigen la fabricación de la emulsión.

▪ **Instalaciones Eléctricas**

Éstas serán montadas según el diseño del Proyecto y normalizadas según las normas nacionales y con sus planos inscritos y aprobados por el SEC. Como asimismo construidos con materiales idóneos al propósito de uso.

▪ **Instalaciones Agua Potable y Alcantarillado**

Las instalaciones de agua potable serán anexadas a las líneas de agua potable con que cuenta Planta Río Loa, donde el suministro es entregado por Aguas Antofagasta.

**2.3.1.4 INSTALACIONES PARA TRATAMIENTO Y/O DISPOSICIÓN DE RESIDUOS**

Para el manejo de los residuos sólidos y líquidos que serán generados durante la operación del Proyecto se construirán las siguientes obras:

▪ **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas**

Se instalará una planta de tratamiento de aguas servidas que corresponde a una planta modular, que funciona por un proceso de fango activado con oxigenación de lodos y recirculación de fangos. Diseñada para atender los requerimientos de una población de 54 personas, considerando una tasa de generación de 150 l/hab/día. Esta Planta tiene capacidad para depurar 10 m<sup>3</sup>/día de residuos sanitarios. Se contempla que las aguas tratadas sean almacenadas en un estanque y destinadas a riego. Los detalles de la misma son:

**Antecedentes de Diseño**

<b>Dotación</b>	: 54 personas
<b>Tasa de generación</b>	: 150 lt/persona/día.
<b>Caudal máximo proyectado</b>	: 10.000 lt/día
<b>Ubicación Proyecto</b>	: Planta de Emulsión Enaex Río Loa
<b>Observaciones</b>	: Aguas tratadas a riego
<b>Tipo corriente</b>	: Monofásica

El Proyecto Sanitario con los planos y todos los antecedentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), serán presentados oportunamente en la SEREMI de Salud Región de Antofagasta para su aprobación.

▪ ***Piscinas de Evaporación Solar***

En el Proyecto se considera la construcción de dos piscinas de evaporación solar cada una con capacidad para 225 m<sup>3</sup> las que contarán con cierre perimetral de malla tipo cerco galvanizada de 2 m de altura. Las piscinas tendrán la forma geométrica de un trapecio invertido, cuya cara superior será de 15 m x 15 m y la cara inferior de 12 m x 12 m con una profundidad de 1 m. Se conectarán a las líneas de riles mediante tubos de PVC alta presión de 100 mm de diámetro.

Para la construcción de las piscinas se realizará la remoción de tierra y se compactará el terreno, haciendo uso de maquinarias. Luego se instalarán dos geomembranas, la Membrana de HDPE de 1 mm y sobre ésta se sitúa la Membrana de HDPE de 2 mm.

Según la evaporación del lugar, se estima que ésta será de 2,25 m<sup>3</sup> por día en cada piscina, por lo que este sistema de eliminación se considera altamente viable. La implementación de las piscinas permite evaporar el líquido de los residuos, los que al secarse disminuyen su volumen y se convierten en residuos semisólidos. Estos debido a sus características serán considerados como basura explosiva cuya eliminación se realizará por detonación según lo establece la Ley N° 17.798 sobre control de armas y explosivos.

El hecho de contar con dos piscinas se debe a que mientras se deja una de ellas en estado de evaporación permanente hasta el secado total de los riles, se trabajará en la recolección de riles en la segunda unidad. Dado que el balance de aguas indica que las capacidades de las piscinas aseguran un tratamiento continuo de riles usando el secado solar, no habrá problemas de sobre acumulación de riles.

▪ ***Depósitos para Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos***

Se contempla la construcción de dos depósitos en dimensiones de 2 m x 2 m cada uno, para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos con características de explosivos: en uno se almacenarán los residuos peligrosos para la quema y en el otro los que se eliminarán por medio de la detonación.

Los depósitos estarán contruidos con postes galvanizados, malla acma o similar de 1,8 m de alto, techo liviano y acceso restringido. Éstos serán emplazados sobre radiere de hormigón de 70 mm de espesor. El manejo de los residuos al interior se contempla sea en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente.

Cada instalación contará con la señalética de identificación y la información correspondiente a cada tipo de residuo, según lo establece el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos Industriales de Enaex Río Loa.

### 2.3.1.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA

Una vez terminadas las obras de construcción, se realizarán las pruebas necesarias que aseguren el correcto funcionamiento de los equipos y de todas las instalaciones del Proyecto. Se realizarán paradas de emergencia y se verificará que los sistemas de control y de seguridad funcionan adecuadamente antes de dar inicio a la puesta en marcha de la Planta.

### 2.3.1.6 SUMINISTROS Y SERVICIOS

Los suministros y servicios requeridos durante la etapa de construcción serán los siguientes:

- **Insumos**

Los principales insumos requeridos para la construcción de las obras del Proyecto se presentan a continuación en la *Tabla 2.4*:

**Tabla 2.4 Insumos Etapa de Construcción**

Insumos	Cantidad	Unidad
Bloques	13.850	unidades
Hormigón	14.000	m <sup>3</sup>
Material Estabilizado	2.500	m <sup>3</sup>
Estructura Metálica	24	ton
Paneles de Policarbonato	9	ton

Estos materiales serán adquiridos en la ciudad de Calama ubicada a una distancia aproximada de 6 Km de las obras. El traslado será realizado por la empresa contratista encargada de la construcción del Proyecto.

▪ ***Vehículos y Maquinarias***

En la etapa de construcción se hará uso de los siguientes vehículos y maquinarias:

- Camionetas
- Camión Tolva
- Camión Pluma
- Camión Aljibe
- Retroexcavadora
- Cargador Frontal
- Rodillo

El mantenimiento de estos equipos al igual que el suministro de combustible se realizará en Calama y dependerá de la empresa a cargo de las obras.

▪ ***Agua Potable***

Se estima que los requerimientos de agua potable en la faena alcanzarán los 4 m<sup>3</sup>/día considerando una dotación de 100 l/hab/día y una cantidad máxima de 40 trabajadores. Cabe señalar que en la faena se contará con dispensadores de agua para el consumo de los trabajadores, además de contar con este suministro en la casa de cambio que estará disponible mientras dure la construcción. El Titular velará porque los contratistas cumplan con lo establecido en el D.S 594/99 del MINSAL en cuanto a que el suministro de agua potable sea adecuado en cantidad y calidad, cumpliendo con los requisitos del agua para consumo humano establecidos en la NCh 409/Of.05.

▪ ***Agua Industrial***

Durante la primera parte de la construcción se contempla el uso de este recurso en algunas actividades propias de la construcción y en la humidificación de caminos y del área donde se realizará la excavación y compactación del terreno. En estas actividades se estima un consumo aproximado de 10 m<sup>3</sup> por semana, las que serán obtenidas de las aguas de proceso almacenadas en Planta Río Loa.

▪ ***Servicios Higiénicos***

La empresa contratista a cargo de las obras será la responsable de proveer y mantener este servicio para todos sus trabajadores. Se estima que se instalará un total de 5 baños químicos en área de faenas, los cuales serán proporcionados por una empresa autorizada por la SEREMI de Salud Región de Antofagasta, la que a su vez se encargará de

mantenerlos y de la disposición de los residuos provenientes de éstos, durante el periodo en el cual se realicen los trabajos de instalación de los servicios higiénicos definitivos.

▪ ***Energía Eléctrica***

La energía eléctrica será suministrada por un generador eléctrico que funcionará con petróleo y con capacidad de generación suficiente para enfrentar la demanda durante la construcción del proyecto. Se estima que la potencia nominal del generador será de 60 KW, ya que los requerimientos de electricidad vendrán principalmente de equipos menores como betoneras, sierras eléctricas, soldadoras y de discos de corte de alta velocidad. Este equipo será proporcionado por la empresa externa a cargo de las obras de construcción, a su vez, ésta será la responsable de su uso y mantención.

▪ ***Transporte***

Durante los primeros tres meses de construcción la empresa contratista realizará el traslado de los insumos y suministros desde Calama hasta la faena, mediante uso de camiones tolva y/o grúa, realizando en promedio 4 viajes por semana. Además se considera el traslado de material estabilizado desde planta autorizada en un promedio de 8 viajes diarios, sólo durante el primer mes de construcción en que se realizará la preparación del terreno.

### **2.3.2 ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO**

En esta sección se describe el proceso de fabricación de la emulsión contemplada en el Proyecto, señalando cada una de las partes de la Planta. Cabe mencionar, que la Planta contará con todos los procedimientos de seguridad requeridos para cada una de sus operaciones, según lo establece el Programa de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. La etapa de operación del Proyecto contempla las siguientes actividades:

#### **2.3.2.1 CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA**

Se estima la contratación de 6 personas por línea y por turno para la operación de la Planta de Emulsión. Si se considera la producción inicial equivalente a la operación de una línea a tres turnos, se contará con un total de 18 trabajadores por día, sin embargo, se estima llegar a la contratación de 54 trabajadores durante el tercer año cuando se alcance la máxima producción del Proyecto con tres líneas y tres turnos.

Para efecto de los cálculos, se considera el máximo de 54 personas que trabajarán en la Planta durante el período que se alcance la máxima producción. La actividad de contratación será desarrollada por la Unidad de Capital Humano de la Planta, cuyos procedimientos contemplan el reclutamiento, selección, contratación e inducción de personal.

### 2.3.2.2 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

En la *Tabla 2.5* se presentan las cantidades de materias primas que se requieren para alcanzar la máxima producción anual de emulsión encartuchada estimada para el Proyecto. El cálculo se realizó considerando que de la producción total un 30% corresponderá a Emultex Serie P y un 70% a Emultex Serie C. Es de relevancia indicar que aproximadamente el 40% del Emultex Serie C que se fabrique se destinará a la producción de Enaline.

**Tabla 2.5 Consumo de Materias Primas en la Operación**

Materia Prima	Consumo Nominal ton/año	Envase
Nitrato de Amonio Solución (NASOL)	17733,2	Granel
Nitrato de Amonio granulado sin aditivos (NASA)	800	Maxi sacos 1000 Kg
Nitrato de Sodio	3012,4	Sacos 25 Kg
Thiourea	21,4	Sacos de papel 22 Kg
Aceite Mineral	117,7	Tambor 220 L
Emulsificantes	291,4	Tambor 220 L
Ceras	897,3	Cajas 25 Kg
Aluminio en Polvo	541,3	Sacos de papel 15 Kg
Microesferas	246,5	Cajas 28 Kg
Nitrito de Sodio	14,3	Sacos 25 Kg
Cordón Detonante	111,6	Caja con carrete de 360 m

El nitrato de amonio a granel, solo será utilizado en casos excepcionales ya que el principal insumo será el nitrato de amonio en solución al 85% (NASOL), que será provisto mediante camiones isotanque de 22 ton de capacidad, los cuales serán descargados en los dos estanques de almacenamiento con capacidad para 40 m<sup>3</sup> cada uno.

Por otra parte, en la fabricación de la emulsión encartuchada se utilizarán los siguientes insumos:

- film de polietileno, polietileno granulado y alambre de aluminio para el envasado de la emulsión y el sellado de los cartuchos

- bolsas plásticas, cajas de cartón y cintas de polietileno para el embalaje de los cartuchos y el sellado de las cajas
- cintas blancas adhesivas para el primado de los cartuchos Enaline con cordón detonante y
- trapos para la limpieza.

### **2.3.2.3 EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO**

A continuación se presenta la descripción y características técnicas de los equipos que serán utilizados en el proceso de fabricación de la emulsión encartuchada:

*Estanque Almacenamiento Aceite Mineral (1 unidad):* Posee una capacidad de 20 m<sup>3</sup>, es del tipo cilíndrico horizontal, el material corresponde a acero al carbono, posee sistema de venteo.

*Estanque Almacenamiento Emulsificante (1 unidad):* Posee una capacidad de 20 m<sup>3</sup>, es del tipo cilíndrico horizontal, y el material corresponde a acero al carbono.

*Intercambiadores de Calor (2 unidades):* Equipos de placas de acero inoxidable, funcionan con un flujo a contracorriente de agua a 85°C, con respectivo flujo de aceite mineral y emulsificante.

*Estanque Preparador Solución Combustible (1 unidad):* Posee una capacidad de 0,5 m<sup>3</sup>, es del tipo cilíndrico vertical de fondo cónico, el material corresponde a acero al carbono, posee agitación y sistema de aislación térmica.

*Mezclador de Cera Fundida (1 unidad):* Posee una capacidad de 0,35 m<sup>3</sup>, es del tipo semiesférico, el material corresponde a acero al carbono, provisto de enchaquetado de agua caliente para calefacción, agitación y sistema de aislación.

*Estanque Almacenamiento Solución N.A. (2 unidades):* Poseen capacidad de 40 m<sup>3</sup> cada uno, son del tipo cilíndrico vertical, el material corresponde a acero inoxidable, cuentan con respiradero (venteo) y sistema de aislación.

*Estanque Preparador Solución Oxidante (1 unidad):* Posee una capacidad de 5 m<sup>3</sup>, es del tipo cilíndrico vertical, el material corresponde a acero inoxidable, posee serpentín concéntrico, agitación y sistema de aislación.

*Estanque Almacenamiento Solución Oxidante (2 unidades)*: Poseen capacidad de 30 m<sup>3</sup> cada uno, son del tipo cilíndrico vertical, el material corresponde a acero inoxidable, cuentan con serpentín concéntrico, respiradero (venteo) y sistema de aislación.

*Estanque Almacenamiento Condensados (1 unidad)*: Posee una capacidad de 0,5 m<sup>3</sup>, es del tipo cilíndrico horizontal, el material corresponde a acero inoxidable, posee respiradero (venteo) y sistema de aislación.

*Módulo de Fabricación de Emulsiones (1 unidad)*: Equipo mezclador, estanque provisto con sistema agitación.

*Equipo Mezclador de Aditivos (1 unidad)*: Equipo mezclador enchaquetado, provisto de vapor a baja presión y sistema de agitación.

*Estanque de Retención (3 unidades)*: Estabilizan el flujo de producto terminado previo a su encartuchamiento, materialidad de acero inoxidable, poseen una capacidad de 0,65 m<sup>3</sup> cada uno.

*Estanque Preparación Gasificante (1 unidad)*: Equipo provisto de agitación para disolver nitrito de sodio en agua, con capacidad para 0,1 m<sup>3</sup>.

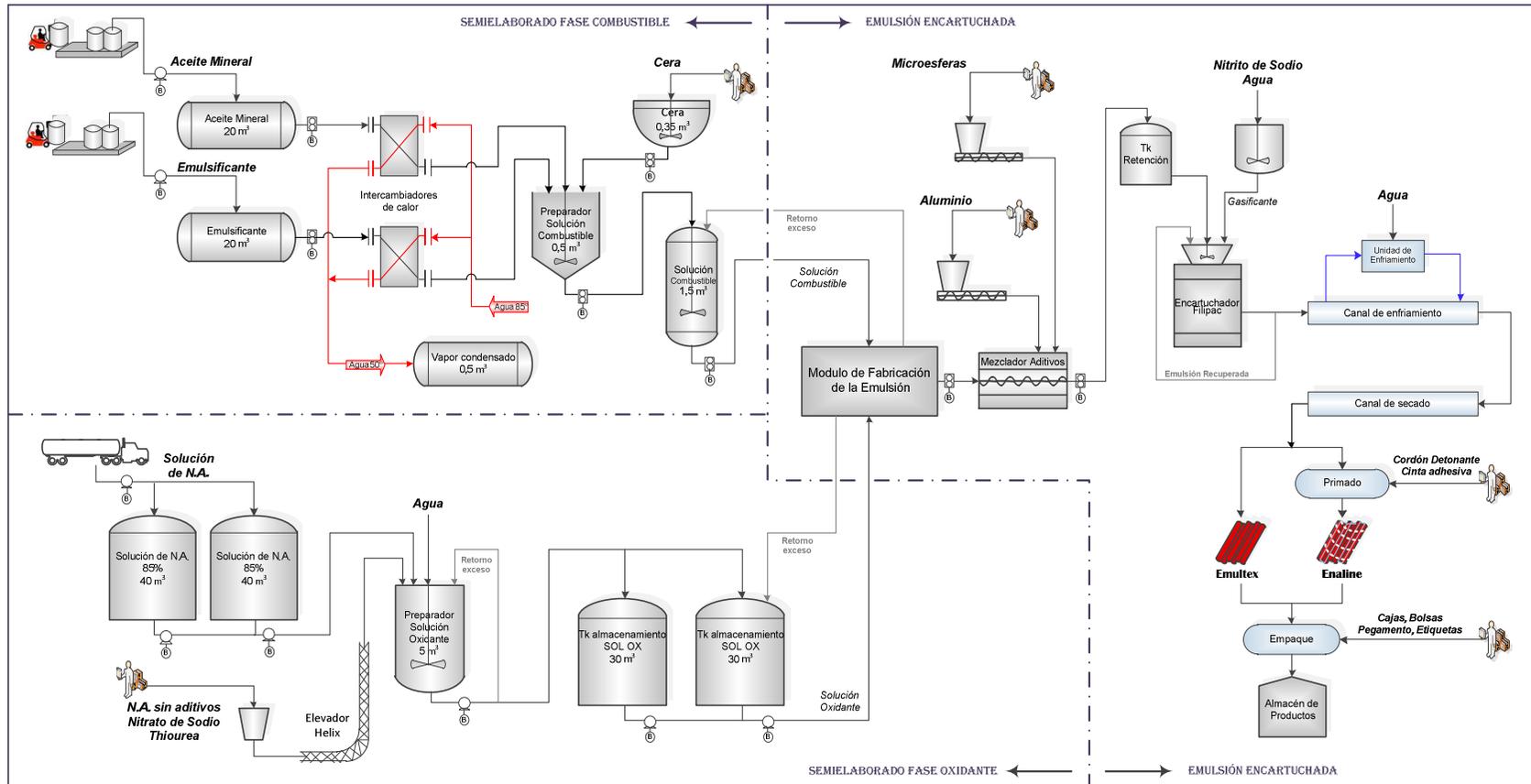
*Máquina Encartuchadora Filipack (3 unidades)*: Equipos engrapadores donde se elaboran los cartuchos con emulsión, provistos de sistema de gasificación con agitación en la entrada.

*Canal de Enfriamiento (3 unidades)*: Equipos que poseen sistema de enfriamiento por inmersión en una corriente de agua fría que circula a contracorriente en circuito cerrado.

*Canal de Secado (3 unidades)*: Equipos que poseen sistema de secado mediante una corriente de aire seco.

#### **2.3.2.4 PROCESOS PRODUCTIVOS**

La fabricación de emulsión encartuchada específicamente Emultex y Enaline, parte con la llegada de las materias primas a la Planta y culmina con el almacenamiento final del producto a la espera de su envío a los respectivos clientes. En la *Figura 2.2* se presenta el Diagrama de Procesos de la Planta de Emulsión Encartuchada, mientras que la descripción de los procesos productivos se presenta a continuación:



**Figura 2.2 Diagrama de Procesos de la Planta de Emulsión Encartuchada**

▪ ***Fabricación de Solución Oxidante***

Hay dos modalidades para tener disponible este semielaborado que se fabrica a partir de la disolución de nitrato de amonio en agua. La primera y más usada será traer una mezcla de nitrato de amonio con agua de concentración 80-85% p/p (NASOL), desde la planta Enaex Prillex América ubicada en Mejillones. La segunda modalidad, que sólo se pondrá en práctica en casos excepcionales cuando falle el abastecimiento de NASOL, consistirá en calentar agua en Estanque Preparador y agregar nitrato de amonio granulado sin aditivos (NASA) desde maxisacos de 1000 Kg cada uno, luego disolver con agitación constante y temperatura de 110°C.

En el caso de la primera modalidad, se traerá este semielaborado desde Mejillones, el medio de transporte será un camión con estanque de acero inoxidable (isotanque), capaz de trasladar de 20 a 25 toneladas por viaje. Una vez llegado el camión a la Planta de Emulsión, será descargado mediante conexión con mangueras hacia la bomba de traspaso y enviado a uno de los Estanques de Almacenamiento de NASOL. Desde este estanque, se trasvasiará con bomba cantidades adecuadas de NASOL hacia el Estanque Preparador, de capacidad 5 m<sup>3</sup>, en el que se agregará nitrato de sodio y thiourea, provistos en el buzón con elevador de tornillo. Este estanque de preparación estará dotado de serpentín con circulación de vapor para elevar la temperatura, y un eje agitador para homogenizar la mezcla.

Una vez disueltos los insumos, se traspasa esta solución ya preparada hacia uno de los dos Estanques de Almacenamiento SOL OX, mediante uso de bomba, y queda lista para ser empleada en la preparación de la emulsión. Los estanques citados tienen un volumen de 40 m<sup>3</sup>, cuenta con bomba de traspaso y la materia contenida se llama en esta etapa Solución Oxidante (SOL OX).

La segunda modalidad, consiste en disolver el nitrato de amonio prill sin aditivos (NASA) en la Planta de Emulsión. Cabe destacar que, esta modalidad sólo se usará en caso de que ocurran imprevistos en el abastecimiento de NASOL ya sea por problemas en Planta Mejillones o en el servicio de transporte. Se vierte agua en Estanque Preparador, con peso controlado mediante dispositivos de control de peso, se calienta con vapor que circula en el intercambiador de calor tipo serpentín. Luego se agrega nitrato de amonio sólido por la parte superior del estanque. El nitrato de amonio, es llevado a través de un transportador conocido como gusano sin fin, desde el piso exterior del estanque hacia su parte superior, con un peso controlado por el dispositivo ya descrito. Una vez disuelta esta primera materia, se agrega nitrato de sodio, se continúa agitando, luego se agregan los aditivos respectivos. Se controlan sus parámetros de calidad y una vez aprobada su

fabricación, se realiza un traspaso hacia el Estanque de Almacenamiento SOL OX. Una vez dispuesta en este estanque, la solución está lista para ser empleada en el proceso de fabricación de emulsión.

▪ ***Fabricación de Solución Combustible***

La solución combustible es un semielaborado que se prepara con emulsificante, aceite mineral y ceras.

El emulsificante, es enviado por sistema de bombeo desde los tambores depositados sobre la losa de traspaso hacia su almacenamiento en Estanque de 20 m<sup>3</sup> de capacidad, desde donde se transfiere hacia el Estanque Preparador de Solución Combustible de 500 L de capacidad, mediante uso de bomba. En este recorrido, pasa por un Intercambiador de Calor donde se eleva su temperatura y es conducido por una línea aislada térmicamente para llegar al Estanque Preparador de Solución Combustible, que está provisto de celdas de pesaje para controlar las cantidades necesarias que serán mezcladas según procedimiento.

El aceite mineral, es enviado por sistema de bombeo desde los tambores depositados sobre la losa de traspaso hacia su almacenamiento en Estanque de 20 m<sup>3</sup> de capacidad y se transfiere hacia el Estanque Preparador de Solución Combustible de 500 L de capacidad, mediante el uso de bomba. En este recorrido, pasa por un Intercambiador de Calor donde se eleva su temperatura y es conducido por una línea aislada térmicamente para llegar al Estanque Preparador de Solución Combustible, que está provisto de celdas de pesaje para controlar las cantidades necesarias que serán mezcladas según procedimiento.

La cera ámbar y cera parafínica, serán mezcladas por partes iguales en Estanque para Cera de 350 L de capacidad, provisto de agitación y serpentín por cuyo interior fluye vapor a baja presión, que permite elevar la temperatura para fundir la cera. Desde este estanque, la cera líquida es transportada mediante bomba hacia el Estanque de Preparación.

Una vez terminado el ciclo de fabricación en el Estanque Preparador de Solución Combustible, se controlarán los parámetros de calidad y cuando esté aprobada su fabricación, se realizará el traspaso hacia el Estanque de Almacenamiento Solución Combustible cuya capacidad es de 1,5 m<sup>3</sup>. La solución dispuesta en este estanque, se encontrará lista para ser empleada en el proceso de fabricación de la emulsión.

▪ ***Fabricación de Emulsión: Mezcla de ambos semielaborados***

Ambos semielaborados, la Solución Oxidante y la Solución Combustible, son enviados al Módulo de Fabricación de la Emulsión, mediante líneas encaquetadas cubiertas con lana mineral para evitar enfriamientos y provistas de reguladores de flujo másico para que la mezcla se ajuste a lo establecido en las especificaciones del producto. El exceso de ambos materiales será devuelto por sendas líneas hacia los respectivos estanques alimentadores.

▪ ***Adición de aditivos***

Una vez formada la emulsión en el equipo mezclador, es enviada al equipo Mezclador de Aditivos. Éste es un mezclador encaquetado con vapor a baja presión, en el que se agregan los aditivos que son incorporados en el seno de la emulsión. Tanto la microesfera como el polvo de aluminio serán enviados al equipo en circuito cerrado mediante succión neumática dispuesta en la parte superior del equipo. Luego la mezcla es enviada por la bomba de diafragma accionada neumáticamente hacia el Estanque de Retención y posteriormente al Encartuchador Filipac.

▪ ***Envasado de la Emulsión***

Una vez que la emulsión ingresa al equipo Encartuchador Filipac, se procede a agregar solución gasificante por la parte superior de la máquina, lugar en el que está incorporado un mezclador de aditivos provisto de agitación. La solución gasificante se prepara previamente diluyendo nitrito de sodio en agua en un estanque mezclador.

La emulsión se sensibiliza luego de la gasificación y está lista para ser envasada, se ingresa a la máquina por su parte superior el film de polietileno con logo correspondiente al producto del pedido. Este film es unido con polietileno granulado que actúa como pegamento y para sellar los extremos del cartucho se utilizará alambre de aluminio. Finalmente, se obtiene el producto terminado correspondiente a cartuchos de emulsión, cuyo peso puede variar de acuerdo al tipo o diámetro del producto.

A la salida de esta máquina, el operador se encarga de hacer un control de calidad en forma aleatoria, donde verifica preliminarmente que el cartucho cumple con las especificaciones del producto. Se revisa si tiene las medidas (largo, diámetro), densidad y peso adecuados. Los cartuchos que se rechazan en esta parte del proceso, son vaciados y la emulsión es devuelta a la entrada de la máquina para ser envasada nuevamente. En tanto, los cartuchos vacíos serán depositados en sacos dentro de contenedores ubicados

al alcance del operador, éste al final del turno deberá llevar el saco al depósito de residuos peligrosos para quemar.

▪ ***Control de calidad***

Este control consiste principalmente en medir la viscosidad, la temperatura y la densidad en muestras de emulsión tomadas a la salida de la máquina encartuchadora. Además se realizarán pruebas de calidad de las materias primas donde se verificará que se cumplan las especificaciones entregadas por el proveedor.

▪ ***Enfriamiento de cartuchos***

Los cartuchos que tienen una temperatura de 80 - 85°C a la salida, son enviados a un sistema de enfriamiento por inmersión de los cartuchos en una corriente de agua fría provista en una bandeja que actúa como correa transportadora. El agua es enfriada en un equipo de frío que permite usar agua a contracorriente en circuito cerrado.

▪ ***Secado de cartuchos***

Los cartuchos serán secados a la salida del circuito de enfriamiento en el Canal de Secado, mediante una corriente de aire que provee un equipo soplador.

▪ ***Empaque***

Si el producto es Emultex, se dispone en bolsas de plástico dentro de cajas de cartón, las que se sellan con pegamento de silicato y cintas adhesivas con logo de Enaex, éstas se pesan, se colocan etiquetas indicando el tipo de producto envasado y se trasladan hacia el área de palletizado y posteriormente a los almacenes o polvorines en la zona de magazines.

Si el producto es Enaline, se dispone en cajas plásticas y se trasladan a sector de primado con cordón detonante en zona inmediatamente contigua a la zona de secado. El primado del cartucho, quiere decir que se le adosará cordón detonante a los cartuchos de emulsión enrollando éstos con cinta adhesiva.

Finalmente, los cartuchos en general serán introducidos en bolsa plástica dentro de la caja de cartón, la que deberá pesar 25 kg. Cada caja con producto terminado será pesada, sellada y etiquetada y se apilarán en número de 40 sobre pallets que serán transportados con transpaleta hasta la zona de carguío del tractor con coloso. Luego éste

transportará los pallets hasta los almacenes de producto, a la espera del despacho a los clientes.

En esta etapa se realizará un control visual de los cartuchos y aquellos que no cumplan con los estándares de calidad definidos, serán devueltos al proceso de mezcla y envasado. Para el efecto, se abren los cartuchos defectuosos y se vacía el contenido en el Módulo de Fabricación de Emulsiones, donde la emulsión vuelve a mezclarse para recuperar la temperatura apropiada y continuar el proceso de control y envasado. El envoltorio plástico del cartucho recuperado, se dispone en sacos dentro de contenedores ubicados al alcance del operador, éste al final del turno deberá llevar el saco al depósito de residuos peligrosos para quemar.

▪ ***Almacenamiento del producto terminado***

Como se señalara anteriormente, la emulsión encartuchada que se produzca en la Planta quedará almacenada en los dos almacenes o polvorines, que serán construidos para dichos efectos y que se localizarán a una distancia aproximada de 120 m y 255 m en línea recta de la Planta de Emulsión. Para ello un tractor con coloso transportará los pallets cada uno de los cuales llevará 40 cajas de 25 kg cada uno, es decir, cada pallet llevará 1 tonelada de emulsión.

Todas las maniobras de carga, transporte, descarga y almacenamiento de la emulsión encartuchada se efectuarán con luz natural. Las operaciones de descarga de los pallets se efectuarán observando las medidas de control de riesgos dispuestas para este tipo de movimientos que involucra el movimiento de carga pesada.

En el traslado de los pallets hasta el almacén, el conductor del tractor con coloso deberá evitar cualquier movimiento que pueda significar el deterioro de éste y/o su caída a piso. En la bodega de almacenamiento los pallets serán descargados con una transpaleta y quedarán ubicados en los sectores demarcados para dichos efectos. Se deberá chequear que las cajas estén cerradas, sin daño que pueda originar el derrame del producto, por pequeño que éste sea. De igual forma se verificará el estado de los pallets.

### **2.3.2.5 PROGRAMA DE MANTENCIÓN**

Para el correcto funcionamiento de la Planta de Emulsión, se ha realizado un Programa de Mantenimiento, en el que se contemplan mantenciones y limpieza de las áreas de trabajo y de los equipos utilizados. De acuerdo a este programa, las actividades a realizar son las siguientes:

**Limpieza Diaria:** Se contempla realizar a diario la limpieza de los equipos con vapor y con aceite mineral cuando sea necesario. Ésta se hará también, cuando se requiera, a las líneas de aceite y mangueras de transferencia de emulsión y de solución combustible. El material recuperado corresponderá a restos de emulsión con aceite, solución combustible y solución oxidante, los que se dispondrán en tambores metálicos de 220 L según corresponda su clasificación, para ser reutilizados en el debido proceso. En caso de no ser posible su reutilización se dispondrán en el depósito de residuos peligrosos para eliminación por detonación.

**Limpieza Semanal:** Esta actividad contempla una limpieza más acabada que incluye el lavado de los equipos y los pisos de la Planta, además de la revisión de los equipos y los sistemas de seguridad. Es en esta limpieza es donde se originará casi el total de los residuos industriales líquidos estimados para la operación de la Planta. Estos residuos luego de pasar por un cajón trampa serán dispuestos en las piscinas de evaporación que serán construidas para el Proyecto.

**Mantenimiento Preventivo:** El mantenimiento preventivo se realizará sobre la base de las pautas definidas por los fabricantes y derivadas de las horas de servicios y/o por valores medidos en el equipo y síntomas característicos detectados con instrumentación especializada.

**Mantenimiento Correctivo:** Esta actividad se refiere a las reparaciones que se ejecutarán a las instalaciones en caso de fallas detectadas en el sistema que comprometan la producción de emulsiones. La envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que se presente.

**Mantenimiento No Programado:** Es el mantenimiento que se debe ejecutar después de detectar anomalías durante la operación normal de los equipos. Es una situación que escapa al mantenimiento normal de la Planta. Dependiendo de la complejidad de las anomalías, la mantención será atendida por personal de planta y/o personal especialista de los fabricantes de los equipos.

**Reparaciones de Emergencia:** Comprende aquellas reparaciones no programadas y que podrían requerir del uso de equipo mayor y de personal adecuado, lo cual afectaría temporalmente el funcionamiento de la Planta.

### **2.3.2.6 SUMINISTROS Y SERVICIOS**

Los suministros y servicios requeridos en la operación del Proyecto son los siguientes:

- ***Agua Potable***

La provisión de agua potable para consumo humano se efectuará mediante dispensadores de agua envasada, los cuales serán adquiridos con proveedores locales. Para el sistema de servicios higiénicos y los requerimientos de producción se contempla el suministro de agua potable a través de una línea de  $\varnothing=1/2"$  que arranca en la línea de distribución de las instalaciones de Enaex Río Loa la cual es a su vez abastecida por Aguas Antofagasta.

Considerando una dotación máxima de 18 personas de lunes a viernes (a plena producción), con un consumo de 100 l/hab/día, para la operación de la planta se estima que las necesidades de agua potable ascienden a alrededor de 36 m<sup>3</sup>/mes. En tanto para la producción se prevé un consumo de 15 m<sup>3</sup>/mes entre las limpiezas semanales y las aguas de procesos. En total se estima un consumo mensual de 51 m<sup>3</sup> de agua potable durante la operación en condiciones normales de la Planta y considerando la máxima producción.

La Planta contará con una red de incendio (red húmeda) que consiste en cuatro gabinetes situados a 1 m de altura medidos desde la parte inferior del gabinete respecto del nivel del piso y alimentados desde la red principal por cañerías de PVC de 25 mm de diámetro, conectadas a una cañería de cobre de 1" con válvula, coplas S-HI de 1" y flexible para manguera. La manguera flexible es de 25 mm de diámetro y 25 m de largo, con un pitón de 7 mm. La red de incendio se complementará con 10 extintores de polvo químico seco multipropósito de 10 Kg cada uno, 6 extintores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de 5 Kg y 4 extintores de espuma de 10 L localizados en las instalaciones de la Planta de Emulsión.

- ***Servicios Higiénicos y Aguas Servidas***

En el Proyecto se contempla la instalación de 4 baños, dos destinados para hombres y dos para mujeres. Las aguas servidas generadas en los servicios higiénicos serán depuradas en una planta de tratamiento modular, mediante un proceso de fango activo con oxigenación de lodos (aireación extendida) y recirculación de fangos. Se estima que la generación de aguas servidas será de 8.100 l/día, considerando una dotación de 150 l/hab/día por 54 trabajadores, que es el máximo de personas que trabajarán en la Planta. Sin embargo, para satisfacer demandas irregulares y de peak, se diseñará la PTAS con

capacidad para depurar 10.000 l/día. Por último, se contempla que las aguas tratadas sean almacenadas en un estanque y destinadas a riego. El Proyecto Sanitario con los planos y todos los antecedentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), serán presentados oportunamente en la SEREMI de Salud Región de Antofagasta para su aprobación.

▪ ***Energía Eléctrica***

La energía eléctrica necesaria para la operación de la Planta de Emulsión corresponde a alrededor de 270 KW, ésta será provista por una línea de 380 volt que se deriva de una subestación 500 KVA aledaña a la Planta la cual, a su vez, se conecta con la red de Elecda. En la sala eléctrica se contará con un tablero general de fuerza, alumbrado y control desde el cual se derivan los circuitos de alimentación a cada una de las máquinas, equipos, enchufes y luminarias.

▪ ***Vapor***

En el caso del Proyecto, se requiere vapor en un rango de 500 a 1.000 Kg/h para calentar los combustibles que conforman la solución combustible por medio de los intercambiadores de calor y para las camisas calefactoras o serpentín que poseen algunos estanques. También se utilizará en la limpieza de las líneas y equipos. El vapor será suministrado por la Casa de Fuerza que opera de forma continua durante todo el año en Planta Río Loa, ésta cuenta con dos calderas que operan en forma alternada según los requerimientos y disponibilidad de uso (una activa y otra stand by).

Estas unidades generadoras de vapor se encuentran ubicadas dentro de salas acondicionadas para su funcionamiento y bajo la supervisión de personal instruido y que posee las autorizaciones pertinentes para la operación de éstas. Ambas cuentan con las revisiones y pruebas correspondientes, y se encuentran inscritas en el Ministerio de Salud con los siguientes números de registros:

- Caldera Ignotubular de tres pasos, marca Fontanet N° Registro SSANT – 212318530 y
- Caldera Euro Scotch de tres pasos, de fabricante Hurst Boiler & Welding Inc., N° Registro SSANT – 212318409.

Cabe señalar que anualmente los datos de operación de las calderas, son ingresados en el sistema de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

El combustible utilizado por las calderas corresponde a Diesel que se encuentra almacenado en dos estanques de 50 m<sup>3</sup> cada uno y otro estanque para alimentación diaria y retorno desde la caldera con capacidad de 3,6 m<sup>3</sup>. Cabe señalar que todos se encuentran debidamente autorizados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

▪ ***Transporte***

Durante la operación del Proyecto solo se contempla el traslado de los productos a polvorines para su almacenamiento y el traslado del personal en vehículos livianos. Como se mencionó antes, el transporte de las cajas de productos se realizará en un tractor con coloso en un total de 9 viajes por turno durante la máxima producción. Mientras que en la movilización de camionetas por los caminos internos pavimentados se prevé un total de 3 Km diarios.

En cuanto al transporte del personal desde Calama, se hará uso de los buses destinados al traslado de todo el personal de Enaex Río Loa, cuyo servicio es prestado por empresa contratista de la zona. Se estima que no se incrementará el número de viajes ya que el horario de los turnos es equivalente en todas las áreas de producción.

El traslado de las materias primas hasta la Planta será responsabilidad de las empresas proveedoras respectivas, se contempla el almacenamiento para dos meses de producción lo que reducirá la frecuencia de viajes. En tanto, el despacho de productos a clientes será realizado por las mismas empresas contratistas que realizan esta labor en la actualidad. El Titular velará que los vehículos se encuentren debidamente autorizados y que cuenten con todas las mantenciones y revisiones técnicas al día. Además, se asegurará que estas empresas transportistas cumplan las exigencias indicadas en el DS 298/94 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que establece el Reglamento sobre el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. En el caso del traslado de productos, también se verificará cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Complementario N°81 de la ley 17.798 sobre control de armas y elementos similares.

### **2.3.3 ETAPA DE CIERRE Y/O ABANDONO**

Enaex no contempla un abandono propiamente tal de las instalaciones, ya que éstas pueden ser reacondicionadas con la instalación de infraestructura que albergue otros procesos o actividades, de acuerdo a las necesidades del Titular.

No obstante lo anterior, y dependiendo del destino que contemple dar principalmente al edificio de la Planta, los Almacenes, o de las instalaciones asociadas al Proyecto. El plan de cierre considera llevar a cabo las siguientes actividades en forma parcial o total:

- retiro de los estanques de almacenamiento de materias primas y semielaborados, que se ubican fuera del edificio planta
- retiro de los equipos ubicados al interior del edificio planta y de las plataformas de trabajo e inspección
- desmontaje del edificio planta y de la estructura de cerchas de los almacenes
- remoción de parapetos y muros perimetrales
- retiro de los depósitos de residuos y de la bodega de materias primas
- la desconexión de las líneas eléctricas
- retiro de líneas soporte y líneas de agua, vapor y aire
- retiro de la planta de tratamiento de aguas servidas modular y de todas las líneas de alcantarillado. Además de la remoción del material donde está emplazada y limpieza del área
- demolición de pavimentos con cotas sobre el nivel del terreno natural
- limpieza general de las áreas y emparejamiento para asimilarlo al terreno natural
- cierre de caminos de acceso

## **2.4 PLAN DE EMERGENCIA**

En el marco del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente Enaex cuenta con un Plan Local de Emergencia para su Planta Enaex Río Loa donde quedan comprendidas todas las instalaciones incluyendo la infraestructura y procesos de la Planta de Emulsión Encartuchada y sus Almacenes. El Plan tiene como objetivo responder oportuna y adecuadamente a posibles emergencias que pudiesen ocurrir producto de incidentes asociados directa o indirectamente a las operaciones que se ejecutan en Enaex Río Loa.

En lo principal el Plan provee una secuencia simple de comunicaciones ante incidentes ambientales, lesiones, daño a la propiedad y los procedimientos de respuesta a objeto de minimizar los riesgos a la salud de las personas, al medio ambiente y daños materiales. Este Plan está en línea con el Plan Director de Emergencia de la Compañía. El Plan de Respuesta a Emergencias de Enaex Río Loa que incluye el Plan de Contingencias para Manejo de Residuos Peligrosos se acompaña en *Anexo B* del presente documento.

## **2.5 EMISIONES, EFLUENTES Y RESIDUOS**

### **2.5.1 EMISIONES A LA ATMOSFERA**

En la ejecución del Proyecto se prevé que se produzcan emisiones de material particulado, gases y ruido. El Cálculo de Emisiones a la Atmósfera del Proyecto se presenta en *Anexo D* de la presente DIA, donde se detalla el procedimiento realizado para determinar la magnitud de estas emisiones, se incluye también la descripción de las actividades realizadas por los vehículos emisores y los factores de emisión que se utilizaron para el cálculo de cada tipo de emisión.

#### ▪ ***Material Particulado y Gases***

En la etapa de construcción, las emisiones a la atmósfera no causarán impacto o alteraciones significativas, ya que estarán asociadas sólo a las labores de excavación y al tránsito de vehículos y maquinaria pesada involucrada en la habilitación del terreno. Estas emisiones corresponderán principalmente a material particulado respirable, y en menor grado a los gases emitidos por los vehículos y maquinarias producto de la combustión interna de sus motores. Las actividades que originarán las emisiones son las siguientes:

- Excavaciones, para la nivelación del terreno
- Carga y descarga de material, durante la preparación del terreno y la construcción de los parapetos
- Tránsito de maquinaria durante la preparación del terreno
- Tránsito de camiones por caminos pavimentados, para el traslado materiales
- Tránsito de camiones por caminos sin pavimentar, recorridos dentro de la obra
- Tránsito de camionetas para supervisión de las obras

Al igual que durante la construcción, las emisiones previstas para la operación de la planta se relacionan con la maquinaria a utilizar para el transporte de ciertos materiales, lo que generará levantamiento de cantidades menores de material particulado respirable y la emisión de gases de combustión. Estas actividades se describen a continuación:

- Tránsito de vehículos por caminos pavimentados, para el traslado de productos, materiales y residuos.
- Tractor con coloso encargado de trasladar las cajas del producto final a polvorines.
- Cargador frontal encargado del traslado de materias primas desde la bodega y del nitrato de amonio desde las canchas de almacenamiento hasta la Planta. El

traslado del nitrato de amonio sólo se realizará en caso que no fuere posible el suministro de este compuesto en solución (NASOL).

- Camioneta para el traslado del supervisor.

De acuerdo a esto se realizaron los cálculos correspondientes, en donde se estimaron las emisiones detalladas en la siguiente tabla:

**Tabla 2.6 Emisiones de Gases y Material Particulado del Proyecto**

Componente	Etapa construcción [ton/año]	Etapa Operación [ton/año]
MP <sub>10</sub>	0,559	0,021
CO	0,919	0,013
HC	0,416	0,022
NO <sub>x</sub>	4,159	0,031

Estos valores muestran que a pesar de que las emisiones son mayores durante la construcción, en general son de baja magnitud. Aún así, se establecen una serie de medidas para disminuir este tipo de emisiones en la etapa de construcción, entre las que sobresalen la humectación de las áreas donde se ejecuten las obras y la exigencia a los vehículos de desplazarse a bajas velocidades, entre otras. Estas medidas harán que las emisiones de material particulado disminuyan considerablemente.

También se contempla tanto para la etapa de construcción, como para la etapa de operación, la mantención periódica de los vehículos, en talleres autorizados para tales fines en la ciudad de Calama, así se mitigará la emisión de gases.

▪ ***Emisiones de Ruido***

Se generarán emisiones de ruidos molestos durante la etapa de construcción y de operación del Proyecto. Durante la etapa de construcción, estos ruidos provendrán del trabajo asociado al uso de maquinaria pesada utilizada en la excavación y el movimiento de tierra. Durante la operación del Proyecto, las emisiones de ruido se relacionarán específicamente con el funcionamiento de las máquinas encartuchadoras y el compresor.

Es importante destacar que todas las emisiones generadas en la etapa de construcción se realizarán en horario diurno, además, la planta se emplazará en un área en la que no existen poblados directamente contiguos, si no que los vecindarios más cercanos corresponden al Condominio Enaex ubicado a 1.658 m, y el Complejo Deportivo

Radomiro Tomic ubicado a 1.405 m, por lo que los niveles percibidos en los lugares antes mencionados serán considerablemente más bajos que los niveles percibidos en el núcleo de las operaciones. En la *Figura 1 del Anexo D* se puede observar la ubicación de los receptores identificados, con respecto al Proyecto.

De acuerdo a las estimaciones realizadas, suponiendo un escenario en el que todas las máquinas responsables de la emisión de ruido trabajen simultáneamente, los niveles de ruido percibidos serán los siguientes:

**Tabla 2.7 Nivel de Ruido Percibido en Receptores**

Receptor	Nivel de Ruido de Fondo [dB]	Nivel Percibido durante la Construcción [dB]	Nivel Percibido durante la Operación [dB]
Condominios Enaex	35,7	42,0	36,1
Complejo Deportivo Radomiro Tomic	43,0	45,7	43,1

De acuerdo a estos valores calculados, los niveles de presión sonora a la que se verán expuestos los receptores son de baja magnitud y cumplen con la normativa legal, ya que se puede apreciar que el aumento en el nivel de ruido en los receptores, está muy por debajo de los 10 dB exigidos para zonas rurales, tanto en la etapa de construcción como en la de operación.

Dentro de las medidas para minimizar el impacto generado por las emisiones acústicas, está la mencionada anteriormente, que corresponde a limitaciones de las faenas constructivas a jornadas diurnas. Además, el personal expuesto al ruido durante las labores de construcción y operación, contará con los elementos de protección personal para evitar posibles daños. Cabe destacar que el equipo compresor de aire, que presenta el mayor nivel de presión sonora en la operación, funcionará dentro de una sala de material de concreto para encapsular la emisión de ruido.

El cálculo y los análisis realizados para la medición de los niveles de ruido, se adjuntan en el *Anexo D* de esta DIA.

## **2.5.2 EFLUENTES LÍQUIDOS**

Para un mejor análisis de esta variable, se ha decidido clasificar los efluentes líquidos generados durante todo el Proyecto en dos categorías, estas son:

**Residuos Líquidos Domésticos:** Estos corresponden principalmente a aguas servidas provenientes de los servicios higiénicos básicos, no contaminadas con compuestos o sustancias peligrosas.

**Residuos Industriales Líquidos:** Estos corresponden a residuos producidos durante la limpieza de los equipos o de la Planta en general. La característica principal, es que estas aguas contienen sustancias peligrosas que necesitan tratamiento adicional, específico para el tipo de contaminante presente.

Los residuos líquidos que se generarán durante la etapa de construcción corresponden solo a Residuos Líquidos Domésticos provenientes de los sanitarios portátiles. Considerando una dotación de 40 trabajadores, con tasa de generación de 100 l/hab-día correspondiente al uso de los baños químicos, se espera una generación de 4.000 l/día. Estos residuos serán retirados y manejados por una empresa autorizada, que cuente con los permisos vigentes para tales labores y que preste servicios durante la construcción.

Durante la etapa de operación de la planta se considera la generación de Residuos Líquidos Domésticos (RLD) y Residuos Industriales Líquidos (RILes). En esta etapa se contará con servicios sanitarios los que evacuarán las aguas provenientes de los baños y lavamanos. Según los cálculos realizados, considerando el máximo de personal de 54 personas que operará durante el peak de producción y una tasa de generación de 150 l/hab-día, se estima una generación de 8.100 l/día. Estas aguas servidas serán evacuadas a una planta modular de tratamiento biológico aerobio que estará a cargo de una empresa externa autorizada por la autoridad correspondiente y que cuente con los permisos vigentes.

El tratamiento que se les dará a las aguas será básicamente un proceso de fango activo con oxigenación de lodos (aireación extendida) y recirculación de fangos. En la medida que la autoridad sanitaria apruebe el Proyecto, el efluente será almacenado en un estanque y destinado al riego de plantas ornamentales y a la humectación de las áreas circundantes a la Planta de Emulsión.

Por otra parte, la generación neta de lodos base seca será de 16,8 kg ST/día, según lo señalado por el proveedor. El estado físico de estos residuos es semisólido, no se consideran peligrosos y serán retirados cada 6 meses en cantidad aproximada de 2 ton, por un camión limpiafosas autorizado, así también la disposición final será en lugares autorizados.

En el caso de los RILes, estos se producirán principalmente durante la limpieza de los equipos y de los pisos de la Planta, ésta se realizará semanalmente y se estima una generación de 7,9 m<sup>3</sup>/mes. Además, la Planta cuenta con un sistema de enfriamiento que utiliza agua en un circuito cerrado, sin embargo esta agua deberá ser cambiada cada tres o seis meses según los requerimientos, generando 5 m<sup>3</sup> por línea cada vez que se realice el cambio estimándose un máximo de 60 m<sup>3</sup>/año.

La generación total se estima que será de 155 m<sup>3</sup>/año de estos residuos líquidos que se caracterizarán por contener trazas de emulsión. Los efluentes generados primero serán canalizados hasta un cajón trampa y luego se dispondrán en las piscinas de evaporación, donde reducirán su volumen hasta convertirse en sedimentos de emulsión. El residuo obtenido de la mantención de las piscinas y de la limpieza del cajón trampa corresponderá al residuo (RISP) considerado como residuos de emulsión, el cual será eliminado por medio de la detonación controlada.

No se producirán descargas de los residuos líquidos generados en las distintas etapas del Proyecto, ya que serán manejados y tratados adecuadamente en la Planta TAS (RLD) y las piscinas de evaporación (RILes).

### **2.5.3 RESIDUOS SÓLIDOS.**

Con el fin de cuantificar de mejor manera los residuos sólidos generados durante las diferentes etapas del proyecto, se ha realizado una clasificación de los residuos generados. Ésta es la siguiente:

**Residuos Industriales Sólidos Peligrosos (RISP):** Estos residuos se generan en los procesos y se caracterizan principalmente por contener distintos grados de sustancias explosivas o peligrosas.

**Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos (RISNP):** Estos residuos se generan en los procesos, no poseen características de peligrosidad y presentan posibilidades de reutilización.

**Residuos Sólidos Domésticos (RSD):** Estos residuos no presentan características de peligrosidad, se generan en actividades complementarias a la operación de la Planta (oficinas, baños, limpieza exterior, etc.). Además durante la etapa de construcción se generan desechos que son asimilables a este tipo de residuos debido a su composición.

Durante la etapa de construcción se prevé la generación de Residuos Sólidos Domésticos producidos en los servicios higiénicos y otros asimilables a domésticos propios de la obra, que corresponderán principalmente a papel, cartón, maderas, despuntes y plásticos. También debe considerarse en una cantidad menor materiales como herramientas en mal estado, recipientes y trapos. Los residuos de este tipo generados serán retirados y llevados al vertedero municipal de Calama por la empresa contratista a cargo de las faenas de construcción. En el caso de los escombros y otros residuos que se pudieran generar durante la ejecución de las obras, serán llevados y dispuestos en lugares autorizados para tales fines, según corresponda. En ambos casos se procederá con las precauciones necesarias para evitar la dispersión de polvo y caída de elementos.

La cantidad de materiales generados se estima en 20 ton/mes, en la que se consideran envases de materiales de construcción (tarros, cajas, botellas plásticas), moldajes, materiales y basura de oficinas, entre otros similares.

Durante la etapa de operación de la Planta, la generación de residuos será más diversa, acá se incluyen RISP, RISNP y RSD. Las cantidades de residuos producidas dependerán directamente de la producción, para tener mejor claridad de esto en la *Tabla 2.8* se detalla su composición y cantidad generada con mínima y máxima producción.

**Tabla 2.8 Residuos Sólidos Operación del Proyecto**

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos de emulsión	RISP	1.500 a 4.500 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Restos de cordón detonante	RISP	0 a 1 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Materiales, trapos y EPP contaminados con emulsión	RISP	1.133 a 3.400 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para la quema	Campo Quema Río Loa
Maxi sacos de nitrato de amonio	RISP	22 a 67 maxis/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Reciclaje en Planta de Nitrato de Amonio Prillex Mejillones
Sacos de nitrato y nitrito de sodio, y de Thiourea	RISP	3.400 a 10.200 sacos/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Tambores metálicos de emulsificante y de aceite mineral	RISP	55 a 166 tambores/mes	Patio de Salvataje	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Maderas (pallets)	RISNP	30 a 90 unid/mes	Patio de Salvataje	Reciclaje
Envases vacíos de, y elementos contaminados con, polvo de aluminio	RISP	5 a 15 kg/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Plásticos, cajas de cartón, papeles, etc.	RSD	50 a 150 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama
Residuos inorgánicos provenientes de oficinas y baños.	RSD	27 a 80 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama

PMRP: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos Enaex; RP: Residuos Peligrosos.

Como se señaló, los **RSD** serán recolectados de los baños, oficinas, del área de empaque y bodegas para ser depositados en un contenedor que se ubicará en el exterior de la Planta de Emulsión, desde donde serán retirados tres veces en la semana por la empresa encargada de llevarlos al vertedero municipal de Calama.

Dentro del plan de manejo, se contempla que los **RISNP** serán almacenados temporalmente en el Patio de Salvataje autorizado de Enaex, y en la medida que estos no puedan ser reutilizados, serán dispuestos fuera del predio industrial contando con el permiso correspondiente.

Todos los **RISP** serán manipulados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex, conforme a esto, los residuos explosivos serán tratados de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Complementario de la Ley 17.798 que establece el control de armas y elementos similares, eliminando estos mediante detonación o quema. Enaex cuenta con personal especializado y con las autorizaciones respectivas de la Autoridad Fiscalizadora para efectos de manipulación, transporte, y eliminación de residuos o elementos que puedan contener restos de explosivos.

El almacenamiento temporal de los residuos de emulsión, se efectuará en los depósitos que se instalarán en el exterior de la planta. El manejo de estos se hará en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente. En caso de generarse restos de cordón detonante, estos se dispondrán en el mismo depósito en sacos. Finalmente, como se trata de residuos explosivos, se eliminarán por medio de detonación controlada en el Campo de Detonación Colina Larga, el cual se encuentra debidamente autorizado para dichos efectos.

En el *Anexo B* se puede observar la localización de los lugares autorizados para la eliminación de residuos explosivos: el Campo de Detonación Colina Larga donde se eliminan los restos de explosivos y el Campo de Quema de Río Loa donde se eliminan los materiales y elementos de protección personal contaminados con restos de explosivos. Asimismo se puede observar la ruta que se utilizará para el traslado de los residuos desde la Planta hasta estos lugares de eliminación autorizados por la Autoridad Fiscalizadora correspondiente.

Los **RISP que no posean características de explosivo**, serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex. Éstos se almacenarán temporalmente en el Centro de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, en tambores de 220 L tapados y rotulados de acuerdo a la normativa vigente, la disposición final de estos se hará por medio de transportistas autorizados y en recintos de empresas calificadas para tales fines, y que se encuentren registrados en el sistema SIDREP como se señala en el mencionado Plan.

Todos los lugares de almacenamiento temporal y disposición final contarán con las autorizaciones y permisos de las autoridades correspondientes al momento de su funcionamiento. Además, Enaex Río Loa cuenta con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado que cumple con la normativa vigente.

**CAPÍTULO 3 - ANTECEDENTES PARA EVALUAR EL  
CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL  
APLICABLE AL PROYECTO**

### **3. ANTECEDENTES PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO**

De acuerdo con el Artículo 16 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la Declaración de Impacto Ambiental que presente el titular del proyecto o actividad, deberá acompañarse de la documentación y los antecedentes necesarios que acrediten el cumplimiento de la normativa de carácter ambiental. Es por esto que a fin de demostrar que el Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada cumple con la normativa vigente, se darán a conocer los permisos y documentación aplicable con los que actualmente cuenta la Planta Enaex Río Loa. Posteriormente, se analizará el cumplimiento de las normas de calidad, y las normas de emisión relacionadas con el proyecto y se indicará la forma de cumplimiento de éstas.

#### **3.1 DOCUMENTACIÓN VIGENTE APLICABLE A LA OPERACIÓN DE PLANTA EMULSIÓN**

- **Almacenamiento de Residuos Industriales. Patio de Salvataje.** Por Resolución 1934 del 19 de Mayo de 2004, el Servicio de Salud Antofagasta, hoy Seremi de Salud Región de Antofagasta, autorizó el Proyecto del Almacenamiento y Manejo de Residuos Industriales Sólidos perteneciente a la Planta Río Loa, ubicada en el Camino Público Antofagasta S/N Calama, el cual considera un Patio de Salvataje de 3.590 m<sup>2</sup>.
- **Almacenamiento Residuos Peligrosos.** Por Resolución 3471 del 11 de Diciembre de 2006, la Seremi de Salud Región de Antofagasta, autorizó a la empresa Enaex S.A Planta Río Loa domiciliada en Camino a Antofagasta S/N Calama el almacenamiento temporal de residuos industriales peligrosos en sus instalaciones ubicadas en el mismo domicilio.
- **Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.** Mediante Oficio Ordinario 1108 de fecha 28 de Mayo de 2010 de la Seremi de Salud Región de Antofagasta, se informa que habiéndose revisado por parte de esa Seremi la Edición N° 2 del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos se concluye que se ha dado cumplimiento a lo dispuesto en el Decreto Supremo 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos.
- **Autorización quema envases de explosivos.** Mediante la Resolución singularizada como A.F. 007 CALAMA N°9080/22 de fecha 21 de Diciembre de 2010, y en virtud de lo dispuesto en la Ley 17.798 Control de Armas y Elementos Similares y su Reglamento Complementario, se autoriza a Enaex S.A. para la quema de todos aquellos elementos utilizados en la envoltura de los explosivos.

- **Autorización destrucción de residuos de explosivos.** Mediante la Resolución singularizada como A.F. 007 CALAMA N°9080/03 de fecha 28 de Enero del 2011, y en virtud de lo dispuesto en la Ley 17.798 Control de Armas y Elementos Similares y su Reglamento Complementario, la Autoridad Fiscalizadora con asiento en Calama autorizó a Enaex S.A. para la destrucción de residuos explosivos generados en sus procesos de fabricación en la Planta Río Loa. Se señala en el Resuelvo 3 que los residuos deberán ser transportados en vehículos debidamente acondicionados hasta el sector denominado Colina Larga ubicada a 15 km al Sureste de la Planta, sector debidamente acondicionado para estos efectos bajo la administración de la Planta Enaex.
  
- **Autorización operación caldera activa.** Por Resolución Exenta N°21 del 01 de Marzo de 2011, la Seremi de Salud Región de Antofagasta, autorizó a la empresa Enaex S.A Planta Río Loa domiciliada en Camino a Antofagasta S/N Calama el registro de la Caldera Ignotubular marca FONTANET fabricada el año 2010, bajo el Código de Registro SSANT-212318530.

Todos los documentos señalados se adjuntan en el *Anexo C* de la presente Declaración de Impacto Ambiental.

### **3.2 NORMATIVA AMBIENTAL DE CARÁCTER GENERAL**

La normativa ambiental general está representada por los siguientes cuerpos legales:

- **Ley 19.300** de Bases Generales del Medio Ambiente, modificada por la **Ley N°20.417** de 2010.
  
- **Decreto Supremo N°30/1997**, cuyo texto refundido, organizado y sistematizado se encuentra contenido en el **Decreto Supremo N°95/2001**, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

El cumplimiento de estas normativas queda de manifiesto con la presentación de la presente Declaración de Impacto Ambiental (DIA), de acuerdo con el análisis realizado sobre la pertinencia de ingreso del Proyecto al SEIA, y el análisis de los efectos, características y circunstancias que éste presenta.

### **3.3 NORMATIVA AMBIENTAL DE CARÁCTER ESPECÍFICO**

#### **3.3.1 AIRE**

##### **Norma**

**Decreto Supremo 144 de 1961 del Ministerio de Salud**

##### **Materia**

Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza. Este Decreto Supremo contiene disposiciones destinadas a evitar la contaminación atmosférica. El Artículo 1° señala que “la emisión de gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento fabril o lugar de trabajo deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen daños o molestias al vecindario”.

##### **Norma**

**Decreto Supremo 594 del 29 de Abril de 2000 del Ministerio de Salud modificado por Decreto Supremo N°57/03. Establece Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.**

##### **Materia**

Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, establece los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos. Cuando existan agentes definidos de contaminación ambiental, que pudieran ser perjudiciales para la salud del trabajador, tales como aerosoles, humos, gases, vapores u otras emanaciones nocivas, se deberá captar los contaminantes desprendidos en su origen e impedir su dispersión por el local de trabajo.

##### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto se desarrollará fuera del límite urbano de la ciudad de Calama, y los vecindarios más próximos corresponden al Condominio Enaex y el Complejo Deportivo Radomiro Tomic. Durante la ejecución del Proyecto, se generarán emisiones a la atmosfera, principalmente de material particulado respirable MP10 producto del tránsito de vehículos asociados al Proyecto.

En la etapa de construcción se prevé la ocurrencia de emisiones fugitivas de material particulado, producto de actividades como excavaciones, movimiento de tierra y traslado de materiales y equipos. Por otra parte, se contempla la ocurrencia de emisiones de gases y partículas en los tubos de escape de los vehículos utilizados en dichas actividades, originados por la combustión interna de los motores en funcionamiento.

De acuerdo a los cálculos realizados, durante la etapa de construcción, las emisiones de MP10 bordearán las 0,559 ton/año. En tanto las emisiones de gases alcanzarán a 0,919 ton/año de CO; 0,416 ton/año de HC; y 4,159 ton/año de NO<sub>x</sub>. Se observa que las emisiones de estos contaminantes serán bajas y temporales, ya que se producirán en su mayoría durante los 3 primeros meses de construcción. Además, no afectarán las áreas habitadas, debido a la lejanía en que estos receptores se encuentran.

Cabe destacar que en esta etapa, se han definido una serie de medidas tendientes a reducir la generación de emisiones de material particulado, con las cuales se espera mitigar el 80% de las emisiones producidas en las actividades de excavación, carga y descarga de material, y tránsito de camiones por caminos sin pavimento. Una de las principales medidas consistirá en el riego constante del terreno de las obras y de los caminos internos involucrados. También, para reducir las emisiones de gases, se controlará que los vehículos y maquinarias presenten las mantenciones y las revisiones técnicas pertinentes al día.

En la operación de la Planta de Emulsión se prevé la ocurrencia de emisiones de material particulado debido al tránsito de vehículos por caminos pavimentados durante el traslado de los productos a los almacenes y de algunas materias primas desde bodega hasta la Planta. Además, se considera la emisión de gases producido por los motores de los vehículos que serán utilizados en dichas actividades.

De acuerdo a los cálculos efectuados, durante la etapa de operación, las emisiones de MP10 alcanzarán a 0,021 ton/año. En tanto, las emisiones de gases alcanzarán a 0,013 ton/año de CO; 0,022 ton/año de HC; y 0,031 ton/año de NO<sub>x</sub>. Estos valores muestran que las emisiones de contaminantes serán de baja magnitud y no significarán una molestia para el vecindario ya que sólo circunscribirán al ambiente laboral.

Sin embargo, cabe señalar que para controlar las emisiones gaseosas y de MP10 generadas por los vehículos durante la etapa de construcción y de operación, se mantendrá un estricto control sobre las revisiones técnicas exigidas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de asegurar el buen funcionamiento de todos los vehículos a utilizar en dichas etapas.

**Norma**

**Decreto Supremo 59 del 25 de Mayo de 1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10 en especial de los valores que definen situaciones de emergencia.**

**Decreto Supremo 57 del 20 de Abril de 2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que declara zona saturada por material particulado respirable a la ciudad de Calama y su área circundante.**

**Materia**

El Decreto Supremo 59/1998 y sus modificaciones establecen la norma de calidad primaria para material particulado respirable y regula las condiciones de vigilancia y prevención de eventos de contaminación crítica para todo el territorio chileno.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 2º la norma de calidad es de 150 µg/m<sup>3</sup>N como concentración de 24 horas, es decir la calidad medida debe reflejar la concentración media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración en cada estación monitora en 24 horas consecutivas. Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable cuando el Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual a 150 mg/m<sup>3</sup>N. Asimismo, se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registrare en alguna de las estaciones monitoras de Material Particulado Respirable MP10 clasificada como EMRP, un número de días con mediciones sobre el valor de 150 mg/m<sup>3</sup>N mayor que siete (7).

Así mismo estipula que la norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es cincuenta microgramos por metro cúbico normal (50 ug/m<sup>3</sup>N) como concentración anual, e indica que se considerará sobrepasada la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado respirable MP10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual que 50 ug/m<sup>3</sup>.

Considerando lo anterior, y los monitoreos efectuados en la EMRP de Calama, mediante el Decreto Supremo 57/2009 se declaró zona satura por MP10 a la ciudad de Calama y su área circundante dado que la norma de calidad primaria para MP10 como concentración

media anual fue excedida para el año 2005. Dicho Decreto definió el polígono correspondiente a la zona saturada.

En diciembre del año pasado la SEREMI del Medio Ambiente presentó ante el Comité Ejecutivo de Calama, el Plan de Gestión de la Calidad del Aire, documento que establece los lineamientos que permitirán mejorar la calidad atmosférica de la ciudad, a través del cumplimiento de las normas de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable. Cabe señalar que la empresa participó activamente en la elaboración de este Plan de Descontaminación, presentando medidas voluntarias de mitigación, con las cuales se estima que reducirá en un 58% sus emisiones de material particulado respirable.

Por otra parte, según lo establece el Plan de Gestión de la Calidad del Aire de Calama, la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente trabajará con la Ilustre Municipalidad de Calama a través de su Ordenanza Ambiental, para exigir el cumplimiento de las medidas contempladas dentro de dicho plan, si les aplica, a los proyectos que se ejecuten dentro de la Zona Saturada.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

La ejecución del Proyecto tendrá lugar dentro del polígono definido como zona saturada por MP10 para Calama respecto de la norma primaria de calidad del aire referida a la concentración anual.

De acuerdo a los cálculos efectuados las emisiones de MP10 relativas a la Planta de Emulsión alcanzarán a 0,559 ton/año en la etapa de construcción y a 0,021 ton/año durante la operación. Estos valores representan menos del 0,003 % del total de las emisiones de MP10 según lo establecido en el documento titulado "Análisis de la Calidad del Aire para MP10 en Calama", preparado por Dictuc S.A. en Diciembre de 2008 y que fueron tomados como referencia como se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla 3.1 Emisiones de MP10 Zona Saturada y Proyecto**

Origen	Origen	PM10 ton/año	Total ton/año
Zona Saturada	Fuentes Estacionarias	21.340,8	21.379,4 <sup>(*)</sup>
	Fuentes Móviles	38,6	
Proyecto	Construcción	0,559	0,58
	Operación	0,021	

(\*) Valor obtenido del informe "Análisis de la calidad del aire para MP10 en Calama" (Tabla 3-55: Resumen de inventario de emisiones escenario 2006, fuentes estacionarias y móviles).

Tal como se mencionó en el *Anexo D*, durante la etapa de construcción se tomarán las siguientes medidas para reducir las emisiones de material particulado:

- En la obra se dispondrá siempre de un camión aljibe habilitado, para la humectación de las áreas de movimientos de tierra y vías de circulación interna. El riego se realizará en forma reiterada, de acuerdo a las necesidades de humectación.
- El transporte de materiales se realizará siempre con la carga cubierta.
- Al interior de la obra se controlará la velocidad de circulación de vehículos, la cual no deberá superar los 30 km/hr.
- Se controlará que los vehículos presenten las mantenciones y las revisiones técnicas pertinentes al día.

Con estas acciones el Proyecto dará cumplimiento a las medidas establecidas para los proyectos de construcción en el Plan de Gestión de Calidad del aire de Calama. Por lo tanto es posible sostener, que estas emisiones serán de baja magnitud y no incidirán en la calidad del aire de la ciudad de Calama ni de su área circundante.

**Norma**

**Decreto Supremo 115 del 10 de Septiembre de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que establece Norma Primaria de Calidad del aire para Monóxido de Carbono.**

**Materia**

Este Decreto fija la norma de calidad primaria para Monóxido de Carbono (CO), que como concentración de 8 horas es de 10 mg/m<sup>3</sup>N. Como concentración de 1 hora la norma es de 30 mg/m<sup>3</sup>N. Esta norma de calidad primaria entró en vigencia transcurridos 3 años contados desde que entró a regir el presente decreto, es decir entró en vigencia el día 1 de octubre de 2005.

**Norma**

**Decreto Supremo 114 del 6 de Marzo de 2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que establece Norma Primaria de Calidad del aire para Dióxido de Nitrógeno.**

### **Materia**

La presente norma de calidad ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición a niveles de concentración de dióxido de nitrógeno en el aire.

La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) como concentración anual será de 53 ppbv (100 µg/m<sup>3</sup>N). La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) como concentración de 1 hora será de 213 ppbv (400 µg/m<sup>3</sup>N).

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Las emisiones de gases en las etapas del Proyecto estarán vinculadas al funcionamiento de los motores de los vehículos y maquinarias a utilizar.

En la etapa de construcción, se hará uso de camiones y maquinaria pesada que emitirán gases de combustión, principalmente monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) e Hidrocarburos (HC).

De igual manera en la etapa de operación, los vehículos a utilizar emitirán monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) e Hidrocarburos (HC).

De acuerdo a la estimación de estas emisiones presentada en *Anexo D* de esta DIA, se observa que estas emisiones son de baja magnitud y no ocasionarán situaciones de latencia o saturación por los contaminantes regulados por estas normativas.

Además, cabe señalar que para controlar las emisiones gaseosas y de MP10 generadas por los vehículos durante la etapa de construcción y de operación, se mantendrá un estricto control sobre las revisiones técnicas exigidas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de asegurar el buen funcionamiento de todos los vehículos a utilizar en dichas etapas.

### **Norma**

**Decreto Supremo 75 del 7 Julio de 1987 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones modificado por Decreto Supremo N°78/97. Establece condiciones para el transporte de cargas que indica.**

### **Materia**

Este cuerpo legal señala que los vehículos que transporten desperdicios, arena, tierra, ripio u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, que puedan escurrirse o caer al suelo, estarán contruidos de forma que ello no ocurra por causa alguna. Además, agrega que en las zonas urbanas, el transporte de material que produzca polvo, tales como escombros, cemento, yeso, entre otros, deberán efectuarse siempre cubriendo total y eficazmente los materiales con lonas o plásticos de dimensiones adecuadas, u otro sistema que impida su dispersión al aire.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Durante la etapa de construcción se realizará el traslado de materiales de construcción, estructuras y equipos en camiones tolva y/o pluma considerándose un promedio de 4 viajes por semana. Además durante el primer mes de construcción se estima el traslado de material estabilizado donde se alcanzará un máximo de 8 viajes diarios.

Durante la etapa de operación el transporte corresponderá principalmente al traslado de los productos terminados desde la Planta hasta los Almacenes o Polvorines. Este traslado se realizará en un tractor con coloso en un total de 27 viajes diarios a máxima producción.

Cabe destacar, que el traslado de productos desde los almacenes a clientes, no forma parte del proyecto ya que esta actividad será realizada por una empresa externa bajo la vigilancia de la autoridad fiscalizadora. El Titular del Proyecto velará que esta empresa transportista cumpla con todas las medidas de seguridad y los permisos correspondientes para realizar dicha actividad. Entre ellas que el traslado de productos se realiza camiones con carrocerías cerradas y recubiertas interiormente de material aislante, sin partes metálicas expuestas.

Para asegurar el cumplimiento de esta norma, en la etapa de construcción se han definido una serie de medidas, tendientes a reducir la generación de emisiones, las cuales corresponden a que:

- en la obra se dispondrá siempre de un camión aljibe habilitado, para la humectación de las áreas de movimientos de tierra y vías de circulación interna. El riego se realizará en forma reiterada, de acuerdo a las necesidades de humectación.
- el transporte de materiales se realizará siempre con la carga cubierta.

- al interior de la obra se controlará la velocidad de circulación de vehículos, la cual no deberá superar los 30 km/hr.
- se controlará que los vehículos presenten las mantenciones y las revisiones técnicas pertinentes al día.

En tanto, durante la etapa de operación el transporte de los productos se realizará por caminos pavimentados y las cajas de productos se encontraran palletizadas durante el traslado a polvorines.

#### **Norma**

**Decreto Supremo 4 del 29 de Enero de 1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones que establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.**

#### **Materia**

Esta norma establece que la emisión de contaminantes por el tubo de escape de los vehículos motorizados de encendido por chispa (ciclo Otto) de dos y cuatro tiempos, respecto de los cuales no se hayan establecido normas de emisión expresadas en gr/km, gr/HP-h, o gr/kw-h, no podrá exceder las concentraciones máximas indicadas en la citada norma.

#### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Como se indicó anteriormente, las emisiones están ligadas principalmente al tránsito de vehículos durante la construcción y la operación de la Planta de Emulsión, para el transporte de materiales y productos.

Para controlar las emisiones gaseosas generadas por la combustión interna de los vehículos durante la etapa de construcción y de operación, se mantendrá un estricto control sobre las revisiones técnicas exigidas por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a modo de asegurar el cumplimiento de las normas de emisión establecidas en esta normativa.

### 3.3.2 RUIDO.

#### Norma

**Decreto Supremo 146 del 17 de Abril de 1998 de la Secretaría General de la Presidencia. Establece Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas, Elaborada a Partir de la Revisión de la Norma de Emisión Contenida en el Decreto 286, de 1984, del Ministerio de Salud.**

#### Materia

Establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas hacia la comunidad.

#### Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento

Las emisiones de ruido se relacionan al funcionamiento de maquinarias y equipos asociadas al proyecto. Se estima que los niveles percibidos en los sectores poblados más cercanos correspondientes al Condominio Enaex ubicado a 1.658 m y el Complejo Deportivo Radomiro Tomic ubicado a 1.405 m del Proyecto, serán las indicadas en la *Tabla 2.7* presentada en el capítulo anterior:

Receptor	Nivel de Ruido de Fondo [dB]	Nivel Percibido durante la Construcción [dB]	Nivel Percibido durante la Operación [dB]
Condominios Enaex	35,7	42,0	36,1
Complejo Deportivo Radomiro Tomic	43,0	45,7	43,1

Estos valores fueron estimados suponiendo que todos los equipos funcionen simultáneamente, aún así se observa que el aumento en el NPS en los receptores es mínimo y está muy por debajo de los 10 dB exigidos para zonas rurales, por lo tanto la norma establecida para las emisiones de ruido, no se verá sobrepasada.

#### Norma

**Decreto Supremo 594 del 29 de Abril de 2000 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (modificado por Decreto Supremo N°57/03).**

### **Materia**

En el Párrafo III de este Reglamento (Art. 70 a 82) se establecen los tipos de ruidos a los que se exponen las personas en su lugar de trabajo (ruido estable, fluctuante e impulsivo), su forma de medirlos y los límites máximos permisibles. El Art. 74 señala que la exposición ocupacional a ruido estable o fluctuante deberá ser controlada de modo que para una jornada de 8 horas diarias ningún trabajador podrá estar expuesto a un nivel de presión sonora continuo equivalente (NPSeq) superior a 85 dB(A) lento, medidos en la posición del oído del trabajador.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Durante la etapa de construcción, las emisiones sonoras se generarán producto del uso de maquinaria y vehículos en la obra. Considerando el escenario más crítico, se estimó que las horas de exposición serán de 8 horas por turno, lo que significa que el NPSeq no deberá superar los 85 dB(A) lento. De acuerdo a la evaluación realizada (ver *Anexo D*) se estimó que los nivel de presión sonora sólo sobrepasa los 85 dB a menos de 10 m de todas las fuentes consideradas funcionando simultáneamente, situación que es poco probable.

En general, los niveles de ruido característicos de una faena constructiva, pueden fluctuar entre los 70 y 80 dB (A) a 10 metros de las fuentes emisoras. Sin embargo, aunque los NPS estarán dentro de los límites permitidos, en todos los casos donde exista exposición prolongada al ruido se recomendará el uso de protección auditiva.

Durante la etapa de operación, el Proyecto no contempla incrementar el nivel de emisión sonora que existe en la actualidad. En el escenario más crítico se estimó (ver *Anexo D*) que el NPSeq sólo sobrepasa los 85 dB a menos de 1,5 m de todas las fuentes evaluadas funcionando simultáneamente, situación que es poco probable.

En el caso del compresor, se ubicará dentro de una sala de concreto que encapsulará el ruido. El NPS de cada una de las máquinas encartuchadoras no sobrepasa los 74 dB, por lo tanto no representará una molestia mayor para los operadores de éstas. De todas formas los trabajadores contarán con los elementos de protección auditivos adecuados al nivel de ruido al que estarán expuestos, y serán sometidos a evaluaciones ambientales de ruido y exámenes audiométricos periódicos.

### 3.3.3 RESIDUOS SÓLIDOS

#### **Norma**

**DFL 725 del 31 de Enero de 1968, Código Sanitario, del Ministerio de Salud, modificado por Ley 20.380.**

#### **Materia**

El Título III, del referido cuerpo legal, en su Artículo 78, señala que el Reglamento fijará las condiciones de saneamiento y seguridad respecto a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios.

El Artículo 80, en tanto, dispone que corresponda a los Servicios de Salud autorizar la instalación y vigilar el funcionamiento de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase.

#### **Norma**

**Decreto Supremo 594 del 29 de Abril de 2000 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Decreto Supremo que actualizó el DS 745/93 del mismo Ministerio).**

#### **Materia**

Este Decreto Supremo aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Actualizó el Decreto Supremo 745/93 del mismo Ministerio). Establece, entre otras cosas, los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y físicos, límites de tolerancia biológica, además de las condiciones y permisos para la disposición de RILes y RISes.

#### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Durante la etapa de construcción se prevé la generación de residuos sólidos domésticos producidos en los servicios higiénicos y otros asimilables a domésticos propios de la obra, que corresponderán principalmente a papel, cartón, maderas y plásticos. La cantidad de materiales generados se estima en 20 ton/mes, estos serán retirados y llevados al vertedero municipal de Calama por la empresa contratista a cargo de las faenas de construcción. En el caso de los escombros que se pudieran generar durante la ejecución de las obras, serán llevados y dispuestos en lugares autorizados para tales fines.

Los residuos generados en la etapa de operación pueden clasificarse en Residuos Industriales Sólidos Peligrosos, No Peligrosos y Domésticos. Las cantidades generadas y la respectiva disposición de cada residuo se detallan en la *Tabla 2.8*, presentada anteriormente:

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos de emulsiones	RISP	1.500 a 4.500 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Restos de cordón detonante	RISP	0 a 1 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Materiales, trapos y EPP contaminados con emulsiones	RISP	1.133 a 3.400 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para la quema	Campo Quema Río Loa
Maxi sacos de nitrato de amonio	RISP	22 a 67 maxis/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Reciclaje en Planta de Nitrato de Amonio Prillex Mejillones
Sacos de nitrato y nitrito de sodio, y de Thiourea	RISP	3.400 a 10.200 sacos/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Tambores metálicos de emulsificante y de aceite mineral	RISP	55 a 166 tambores/mes	Patio de Salvataje	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Maderas (pallets)	RISNP	30 a 90 unid/mes	Patio de Salvataje	Reciclaje
Envases vacíos de, y elementos contaminados con, polvo de aluminio	RISP	5 a 15 kg/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Plásticos, cajas de cartón, papeles, etc.	RSD	50 a 150 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama
Residuos inorgánicos provenientes de oficina y baños.	RSD	27 a 80 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama

PMRP: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex; RP: Residuos Peligrosos.

Tal como se ha indicado anteriormente, la Planta de Emulsión genera cantidades menores de residuos peligrosos. Estos, de acuerdo a la normativa vigente, deben ser manejados de forma adecuada para evitar los riesgos por exposición, además, también deben existir las condiciones de seguridad necesarias para así evitar accidentes laborales.

Los Residuos Industriales Sólidos Peligrosos, serán manejados conforme al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex. De acuerdo a esto los residuos explosivos tales como los restos de emulsión y restos de cordón detonante tendrán un tratamiento especial de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Complementario de la Ley 17.798 que establece el control de armas y elementos similares, procediéndose a su detonación en el Campo de Detonación Colina Larga el cual se encuentra debidamente autorizado para dichos efectos. Así mismo, los materiales y elementos de protección personal

contaminados con restos de explosivos serán quemados en el Campo de Quema de Río Loa el cual también se encuentra autorizado para este fin.

El almacenamiento temporal se efectuará en los depósitos que para estos efectos serán instalados en el exterior de la Planta de Emulsión y su manejo se contempla sea en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente.

Se considera que los residuos industriales no peligrosos sean almacenados temporalmente en el Patio de Salvataje de Enaex Río Loa, para posteriormente, y en la medida que no exista posibilidades de reutilización al interior de la operación, sean dispuestos fuera del predio de Enaex una vez conseguida la autorización correspondiente en la SEREMI de Salud Región de Antofagasta.

**Norma**

**Decreto Supremo 148 del 16 de Junio de 2004 del Ministerio de Salud que aprueba Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.**

**Materia**

Este Decreto Supremo aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, en el que se establecen condiciones sanitarias que deberá cumplir un proyecto en cuyas actividades este la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

En la etapa de construcción no se prevé la generación de residuos peligrosos.

En la etapa de operación se prevé la generación de Residuos Industriales Sólidos Peligrosos. Las cantidades generadas y la respectiva disposición estos residuos se detallan a continuación:

**Tabla 3.2 Residuos Peligrosos Operación del Proyecto**

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos de emulsiones	RISP	1.500 a 4.500 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Restos de cordón detonante	RISP	0 a 1 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Materiales, trapos y EPP contaminados con emulsiones	RISP	1.133 a 3.400 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para la quema	Campo Quema Río Loa
Maxi sacos de nitrato de amonio	RISP	22 a 67 maxis/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Reciclaje en Planta de Nitrato de Amonio Prillex Mejillones
Sacos de nitrato y nitrito de sodio, y de Thiourea	RISP	3.400 a 10.200 sacos/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Tambores metálicos de emulsificante y de aceite mineral	RISP	55 a 166 tambores/mes	Patio de Salvataje	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Envases vacíos de, y elementos contaminados con, polvo de aluminio	RISP	5 a 15 kg/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP

PMRP: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex; RP: Residuos Peligrosos.

Tal como se ha indicado anteriormente, la Planta de Emulsión genera cantidades menores de residuos peligrosos. Estos, de acuerdo a la normativa vigente, deben ser manejados de forma adecuada para evitar los riesgos por exposición, además, también deben existir las condiciones de seguridad necesarias para así evitar accidentes laborales.

Los Residuos Industriales Sólidos Peligrosos, serán manejados conforme al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex. De acuerdo a esto los residuos explosivos tales como los restos de emulsión y restos de cordón detonante tendrán un tratamiento especial de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Complementario de la Ley 17.798 que establece el control de armas y elementos similares, procediéndose a su detonación en el Campo de Detonación Colina Larga el cual se encuentra debidamente autorizado para dichos efectos. Así mismo, los materiales y elementos de protección personal contaminados con restos de explosivos serán quemados en el Campo de Quema de Río Loa el cual también se encuentra autorizado para este fin.

Se contempla la construcción de dos depósitos en dimensiones de 2 m x 2 m cada uno, para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos con características de explosivos: en uno se almacenarán los residuos peligrosos para la quema y en el otro los que se eliminarán por medio de la detonación. Los depósitos serán emplazados sobre radieres de hormigón de 70 mm de espesor. El manejo de los residuos al interior se contempla sea en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente.

Cada instalación contará con la señalética de identificación y la información correspondiente a cada tipo de residuo, según lo establece el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex Río Loa.

### **3.3.4 RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS**

#### **Norma**

**DFL 725 del 31 de Enero de 1968, Código Sanitario, del Ministerio de Salud, modificado por Ley 20.380.**

#### **Materia**

El Artículo 71 de este cuerpo legal establece que antes de poner en explotación las obras de evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros, ellas deben ser autorizadas por el Servicio Nacional de Salud.

#### **Norma**

**Decreto Supremo 594 del 29 de Abril de 2000 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Decreto Supremo que actualizó el DS 745/93 del mismo Ministerio).**

#### **Materia**

En el Artículo 18 del referido Reglamento se establece que la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria. Para los efectos del mencionado reglamento se entenderá por residuo industrial todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos domésticos.

#### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Durante la etapa de construcción no se generarán residuos industriales líquidos.

Durante la etapa de operación se contempla la generación de residuos industriales líquidos. Los RILes se producirán principalmente durante la limpieza de los equipos y de los pisos de la Planta, ésta se realizará semanalmente y se estima una generación de

7,9 m<sup>3</sup>/mes. Además, la Planta cuenta con un sistema de enfriamiento que utiliza agua en un circuito cerrado, sin embargo esta agua deberá ser cambiada cada tres o seis meses según los requerimientos, generando 5 m<sup>3</sup> por línea cada vez que se realice el cambio estimándose un máximo de 60 m<sup>3</sup>/año.

La generación total se estima que será de 155 m<sup>3</sup>/año de estos residuos líquidos que se caracterizarán por contener trazas de emulsión. Los efluentes generados primero serán canalizados hasta un cajón trampa y luego se dispondrán en piscinas de evaporación, donde reducirán su volumen hasta convertirse en sedimentos de emulsión. El residuo obtenido de la mantención de las piscinas y de la limpieza del cajón trampa corresponderá al residuo (RISP) considerado como residuos de emulsión, el cual será eliminado por detonación controlada.

Las obras correspondientes al sistema de disposición de RILes deberán ser aprobadas por la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta. Los requisitos para su autorización y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar el cumplimiento de la normativa vigente, serán presentados en la solicitud del Permiso Ambiental Sectorial del Artículo N°90 de la presente DIA.

### **3.3.5 SUSTANCIAS PELIGROSAS.**

#### **Norma**

**Decreto Supremo 594 del 29 de Abril de 2000 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (Decreto Supremo que actualizó el DS 745/93 del mismo Ministerio).**

#### **Materia**

Este Decreto Supremo aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo. Señala, entre otras cosas, que las sustancias peligrosas deberán almacenarse solo en recintos específicos destinados para tales efectos, además de poseer la rotulación adecuada de acuerdo a las normas chilenas, también indica que el empleador deberá mantener disponible permanentemente en el recinto de trabajo, un Plan detallado de acción ante emergencias y Hojas de Seguridad de las sustancias peligrosas.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Debido a las características del Proyecto, éste es uno de los principales puntos de atención, ya que durante la operación se producirán y se almacenarán sustancias explosivas. Todos estos compuestos son considerados como sustancias peligrosas de acuerdo a lo señalado en la NCh 382 Of.2004 y NCh 2120/1 al 9 Of.2004, por lo que su almacenamiento se encuentra regulado según lo señalado en el reglamento. A continuación se señalan las condiciones de almacenamiento para cada sustancia peligrosa:

**Tabla 3.3 Almacenamiento de Sustancias Peligrosas**

Sustancia Peligrosa	Embalaje /Envase	Almacenamiento
Nitrato de Amonio	Maxisacos y sacos	Cancha Nitrato de Amonio
	Solución (85%)	2 Estanques de 40 m <sup>3</sup>
Emulsificante	Granel	Estanque 20 m <sup>3</sup>
	Tambores 220 litros	Bodega de Materias Primas
Aceite mineral	Granel	Estanque 20 m <sup>3</sup>
	Tambores 220 litros	Bodega de Materias Primas
Thiourea	Sacos de 22 kilos	Bodega de Materias Primas
Polvo de aluminio	Sacos 15 kilos	Bodega de Materias Primas
Emulsión (producto)	Cajas de 25 kilos	Sobre pallets (40 cajas por pallets) en Almacenes de Producto Terminado
Cordón Detonante	Carretes de 360 m	En cajas sobre pallets, dentro de los Almacenes de Producto Terminado

De acuerdo al Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, Enaex cuenta con un Plan Local de Emergencia para su planta Enaex Río Loa, donde quedan comprendidas todas las instalaciones, incluyendo la infraestructura y procesos de la planta de emulsión y sus almacenes o polvorines. El Plan considera que en cada recinto se cuente con las respectivas hojas de seguridad, donde se incluya los antecedentes de las sustancias peligrosas requeridos por la norma.

**Norma**

**Decreto Supremo 78 del 11 de Septiembre de 2010 del Ministerio de Salud que aprueba Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.**

**Materia**

El presente reglamento establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas. Según lo dispone su artículo 2°, se entiende por sustancias peligrosas, o productos peligrosos, para efectos de este reglamento, aquellas que puedan significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los

seres humanos y animales y son aquellas listadas en la Norma Chilena Oficial N° 382 Of.2004, Sustancias Peligrosas – Clasificación general (NCh 382. Of2004) o la que la sustituya, y las que cumplan con las características de peligrosidad que establece esa norma. El artículo 3° excluye del ámbito de aplicación de este reglamento, entre otras, a los explosivos y sustancias susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos, reguladas por la ley 17.798 su Reglamento Complementario N°81.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Tal como se hizo mención anteriormente, durante la operación se producirán y se almacenarán sustancias explosivas. Todos estos compuestos son considerados como sustancias peligrosas de acuerdo a lo señalado en la NCh 382 Of.2004 y NCh 2120/1 al 9 Of.2004, por lo que su almacenamiento se encuentra regulado según lo señalado en el reglamento. Sin embargo, en lo que respecta al reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas que establece el D.S. N°78, éste excluye del ámbito de su aplicación, entre otros, los explosivos y sustancias susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos, reguladas por la ley 17.798 Control de Armas y Elementos Similares del Ministerio de Defensa Nacional.

La mayor parte de estas sustancias se almacenarán en la Bodega de Materias Primas, esta instalación se construirá en estructura metálica con planchas de zinc, techo liviano, piso de radier y zócalo de contención de derrames. Dado sus características constructivas, ésta bodega dispondrá de buena ventilación y piso impermeable y resistente a los distintos materiales que se almacenarán. Además, contará con sistema manual de extinción de incendios y con caminos de conexión con la Planta los que se encontrarán pavimentados al momento de la operación.

### **Norma**

**Decreto supremo 298 del 11 de Febrero de 1995, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece Reglamento sobre el transporte de cargas peligrosas por calle y caminos.**

### **Materia**

Este Reglamento establece las condiciones, normas y procedimientos aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias o productos que por sus características sean peligrosas o que representen riesgos para la salud de las personas, para la seguridad pública o el medio ambiente. En este sentido, regula las características y requisitos que deben cumplir los vehículos de transporte; la carga, acondicionamiento,

estiba, descarga y manipulación de las sustancias peligrosas; las normas que debe cumplir el personal que participa en las operaciones de transporte, etc.

El transporte de productos explosivos y materiales radiactivos debe efectuarse conforme a las normas específicas dictadas por el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Minería, respectivamente, y por las disposiciones del presente Reglamento, siempre que no sean incompatibles con dichas normas específicas.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Durante la operación del Proyecto se va a requerir realizar el transporte de sustancias que de acuerdo a la NCh. 382 Of.2004 son calificadas como sustancias peligrosas.

El traslado de las materias primas hasta la Planta será responsabilidad de las empresas proveedoras respectivas, mientras que, el despacho de productos a clientes será realizado por las mismas empresas contratistas que realizan esta labor en la actualidad. El Titular velará que los vehículos se encuentren debidamente autorizados y que cuenten con todas las mantenciones y revisiones técnicas al día. Además, se asegurará que estas empresas transportistas cumplan cabalmente todas las exigencias indicadas en el DS 298/94 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que establece el Reglamento sobre el Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos. En el caso del traslado de productos, también se verificará cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Complementario N°81 de la ley 17.798 sobre control de armas y elementos similares.

### **Norma**

**Resolución Exenta 1001 del 08 de Mayo de 1997, publicada en el D.O 35.779 del 02 de Junio de 1997, del Servicio de Salud de Antofagasta. Establece obligatoriedad de Notificar al Servicio de Salud de Antofagasta Accidentes por Derrames de Productos Químicos.**

### **Materia**

El Artículo 2 de la citada Resolución establece para las personas naturales y jurídicas que manejan productos químicos, de la II Región, la obligatoriedad de comunicar al Servicio de Salud de Antofagasta, dentro de las 24 horas posteriores de ocurrido, todo derrame u otros tipo de accidentes, en los cuales estén involucradas sustancias químicas, que ocurran al interiores de las instalaciones o predios industriales, como al exterior, o durante el transporte desde y hacia la industria, de materias primas o productos peligrosos.

Cuando los accidentes afecten a cursos o masas de agua que se utilicen aguas abajo para la bebida, riego y recreación y/o acuicultura, la comunicación deberá realizarse en forma inmediata y por la vía más rápida y expedita posible.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

La producción de emulsión contempla el uso de materias primas que son consideradas como sustancias químicas susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos. Así mismo se contempla que en la operación se generen residuos peligrosos, principalmente residuos explosivos, los cuales serán depositados en tambores debidamente rotulados y almacenados en los sectores destinados para tales efectos. En caso que llegase a ocurrir derrames accidentales de tales sustancias o residuos en los sitios de uso y/o almacenamiento se dará aviso en forma inmediata a la Autoridad Sanitaria de la Segunda Región como lo establece la presente normativa.

#### **3.3.6 SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**

##### **Norma**

**DFL 725 del 31 de Enero de 1968, Código Sanitario, del Ministerio de Salud, modificado por Ley 20.380.**

##### **Materia**

De acuerdo a lo dispuesto en el artículo 71 de este código, corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la provisión o purificación de agua potable de una población.

##### **Norma**

**Decreto Supremo 594 del 29 de Abril de 2000 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (cuerpo legal que actualizó el Decreto Supremo 745/93 del mismo Ministerio).**

##### **Materia**

Este Decreto Supremo aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (cuerpo legal que actualizó el Decreto Supremo 745/93 del mismo Ministerio).

El presente cuerpo legal establece que todo lugar de trabajo deberá contar, individual o colectivamente, con agua potable destinada al consumo humano y necesidades básicas de higiene y aseo personal. Además, establece la obligación de que cualquiera sea el sistema de abastecimiento de agua potable, este deberá cumplir con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.

**Norma**

**Decreto 446 del 27 de Junio de 2006 del Ministerio de Salud, declara Normas Oficiales de la República de Chile.**

**Materia**

La presente norma establece como norma oficial de la República de Chile la Norma Chilena 409/1. Of 2005, Calidad de agua para Uso Potable, la cual a su vez establece los requerimientos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable para consumo humano y para bebida de animales. La norma se aplica al agua potable proveniente de cualquier sistema de abastecimiento.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto considera para su construcción la contratación de 40 trabajadores, mientras que para la etapa de operación se emplearán, considerando la máxima producción, un total 18 trabajadores por turno. Por tanto, los trabajadores deberán ser provistos de agua potable y de condiciones sanitarias adecuadas.

Se estima que los requerimientos de agua potable en la etapa de construcción alcanzarán los 4 m<sup>3</sup>/día considerando un consumo de 100 l/hab/día y una dotación máxima de 40 trabajadores. Cabe señalar que en la faena se contará con dispensadores de agua para el consumo de los trabajadores, además de contar con este suministro en la casa de cambio que estará disponible mientras dure la construcción.

El Titular velará porque los contratistas cumplan con lo establecido en el D.S 594/99 del MINSAL en cuanto a que el suministro de agua potable sea adecuado en cantidad y calidad, cumpliendo con los requisitos del agua para consumo humano establecidos en la NCh 409/Of.05.

Los requerimientos de agua en la etapa de operación, considerando una dotación máxima de 54 personas distribuidas en tres turnos de lunes a viernes (a plena producción), con

requerimiento estimado de 100 l/hab/día lo que corresponde a un consumo total de 108 m<sup>3</sup>/mes que serán abastecidos por la empresa Aguas Antofagasta S.A., que cumple con la norma NCh 409/Of.05 y con todos los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos establecidos en la reglamentación vigente sobre la materia.

Además, la provisión de agua potable para consumo humano se efectuará mediante dispensadores de agua envasada, los cuales serán adquiridos con proveedores locales. Para el sistema de servicios higiénicos y los requerimientos de producción se contempla el suministro de agua potable a través de una línea de  $\varnothing=1/2''$  que arrancará en la línea de distribución de las instalaciones de Enaex Río Loa la cual es a su vez abastecida por Aguas Antofagasta, dicho sistema de abastecimiento se encuentra autorizado por la Seremi de Salud Región de Antofagasta.

### **3.3.7 AGUAS SERVIDAS**

#### **Norma**

**DFL 725 del 31 de Enero de 1968, Código Sanitario, del Ministerio de Salud, modificado por Ley 20.380.**

#### **Materia**

Este Código Sanitario, rige todo lo relacionado con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la Republica, salvo aquellas sometidas a otras leyes. Señala la prohibición de descargar aguas servidas y residuos industriales o mineros en cualquier cuerpo de agua, la cual proporcione agua potable a alguna población, sin que se le aplique un tratamiento de depuración.

#### **Norma**

**Decreto Supremo 594 del 29 de Abril de 2000 del Ministerio de Salud, que aprueba Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo (DS que actualizó el DS 745/93 del mismo Ministerio).**

#### **Materia**

Este Decreto Supremo establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Particularmente, el Artículo 26 del Párrafo II del Título II señala que las aguas servidas de carácter doméstico deberán ser conducidas al alcantarillado público, o en su defecto, su

disposición final se efectuará por medio de sistemas o plantas particulares en conformidad a los reglamentos específicos vigentes.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

En la etapa de construcción se instalarán sanitarios portátiles en el área de faenas, donde se prevé la generación de 4 m<sup>3</sup>/mes de aguas servidas. Se subcontratará una empresa autorizada por la SEREMI de Salud para proveer los baños químicos, ésta será la encargada de su mantención y de la disposición de los residuos provenientes de éstos, durante el periodo en el cual se realicen los trabajos de instalación de los servicios higiénicos definitivos.

En la etapa de operación, por el uso de los servicios higiénicos de la Planta de Emulsión se prevé se produzca 8.100 l/día de aguas servidas considerando una dotación de 18 trabajadores por turno (producción a plena capacidad) y una tasa de generación de 150 l/hab/día. Si se considera una operación de 20 días mensuales, el total de aguas servidas al mes será de 162 m<sup>3</sup> como máximo.

Las aguas servidas generadas en la Planta de Emulsión serán tratadas en una planta de tratamiento mediante un proceso de fango activo con oxigenación de lodos (aireación extendida) y recirculación de fangos, con capacidad máxima para tratar un caudal de 10 m<sup>3</sup>/día. En la medida que la autoridad sanitaria apruebe el Proyecto, el efluente será almacenado en un estanque y destinado al riego de plantas ornamentales y a la humectación de las áreas circundantes a la Planta de Emulsión.

Se presentará oportunamente para su aprobación por la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta el proyecto de las obras correspondientes al sistema de alcantarillado particular y de la planta modular de tratamiento biológico aerobio que se contempla implementar en la Planta de Emulsión Encartuchada.

### **Norma**

**Decreto Supremo 4 del 28 de Octubre de 2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Reglamento sobre el Manejo de Lodos generados en Planta de Tratamiento de Aguas Servidas.**

### **Materia**

En relación al mencionado decreto cabe indicar que este Reglamento señala en su Artículo 1 que éste tiene por objeto regular el manejo de lodos provenientes de plantas de

tratamiento de aguas servidas. Para dicho efecto, establece la clasificación sanitaria de los lodos y las exigencias sanitarias mínimas para su manejo, además de las restricciones, requisitos y condiciones técnicas para la aplicación de lodos en determinados suelos.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto sólo prevé la generación de lodos durante la etapa de operación, mientras se encuentre funcionando la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS). Esta planta modular de tratamiento biológico aerobio contará con un proyecto de ingeniería, el que será presentado oportunamente para obtener aprobación de la Autoridad Sanitaria.

El tratamiento que se les dará a las aguas será básicamente un proceso de fango activo con oxigenación de lodos (aireación extendida) y recirculación de fangos. La operación de la Planta TAS no contempla un sistema de tratamiento de lodos, ni el almacenamiento de lodos fuera de la PTAS, en otros compartimentos que no sean aquellos en los cuales se generan de acuerdo al proceso.

Se estima que la generación neta de lodos base seca será de 16,8 kg ST/día, según lo señalado por el proveedor. El estado físico de estos residuos es semisólido, no se consideran peligrosos y serán retirados por un camión limpiafosas autorizado cada 6 meses en cantidad aproximada de 2 ton. De igual forma, la disposición final será en lugares autorizados.

#### **3.3.8 AGUA PARA RIEGO**

##### **Norma**

**Norma Chilena N° 1333 Of.1978, sobre Requisitos de Calidad de Agua para Diferentes Usos, declarada oficial de la República de Chile mediante el Decreto 867 del 15 de Junio de 1978 del Ministerio de Obras Públicas.**

##### **Materia**

Fija criterio de calidad del agua referidos a aspectos físicos, químicos y biológicos, según el uso determinado. Específicamente según lo señala el numeral 1 establece los requisitos que deben cumplir las aguas destinadas, entre otros usos, a riego.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Las aguas servidas que se generarán en la operación de la Planta de Emulsión serán tratadas en una planta modular de tratamiento biológico aerobio mediante un proceso de fango activo con oxigenación de lodos (aireación extendida). El efluente de dicha planta TAS se almacenará en un estanque y se destinará a humectación de las áreas adyacentes a la Planta de Emulsión (control de emisiones de material particulado) y al regadío de árboles y jardines ornamentales existentes en la Planta. Este efluente cumplirá con los parámetros establecidos en la Tabla 1 del numeral 6 de la citada norma y que se refiere a las concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego.

Se presentará oportunamente para su aprobación por la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta el proyecto de las obras correspondientes al sistema de alcantarillado particular y de la planta modular de tratamiento biológico aerobio que se contempla implementar en la Planta de Emulsión Encartuchada.

#### **3.3.9 INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

##### **Norma**

**DFL 4 del 05 de Febrero de 2007 del Ministerio de Minería, modificado por la Ley 20.402.**

##### **Materia**

Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en Materia de Energía Eléctrica. Dentro de otras materias, el Artículo 2 N° 6 de esta norma preceptúa que quedarán comprendidas en sus disposiciones, las condiciones de seguridad a que deben someterse las instalaciones, maquinarias, instrumentos, aparatos, equipos, artefactos y materiales eléctricos de toda naturaleza y las condiciones de calidad y seguridad de los instrumentos destinados a registrar el consumo o transferencia de energía eléctrica.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Durante la etapa de construcción la energía eléctrica será suministrada por la empresa externa encargada de las obras, por medio de un equipo generador eléctrico. Se estima que la potencia nominal del generador será de 60 KW, ya que los requerimientos de electricidad vendrán principalmente de equipos menores como betoneras, sierras eléctricas, soldadoras y de discos de corte de alta velocidad.

La energía eléctrica necesaria para la operación de la Planta de Emulsión corresponde a alrededor de 270 KW, ésta será provista por una línea de 380 volt que se deriva de una subestación 500 KVA aledaña a la Planta la cual, a su vez, se conecta con la red de Elecda. En la sala eléctrica se contará con un tablero general de fuerza, alumbrado y control desde el cual se derivan los circuitos de alimentación a cada una de las máquinas, equipos, enchufes y luminarias.

El Proyecto considera en su diseño los estándares relacionados con las instalaciones, maquinarias, instrumentos, aparatos, equipos, artefactos y materiales eléctricos de toda su infraestructura de acuerdo con lo dispuesto en la citada regulación. Además, la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, serán ejecutadas por personal calificado y autorizado, de acuerdo a los reglamentos y normas vigentes.

#### **Norma**

**NSEG 5. E.n.71. Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes, del 24 de Septiembre de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.**

#### **Materia**

Esta norma tiene por objeto fijar las disposiciones para la ejecución de instalaciones eléctricas de corrientes fuertes y para el mejoramiento o modificaciones de las existentes.

#### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto requiere de instalaciones eléctricas para el suministro de energía para la Planta Emulsión, éste dará cumplimiento a la normativa señalada de la siguiente forma:

- En las instalaciones de corrientes fuertes de la Planta de Emulsión se considera el empleo de materiales, aparatos y accesorios que cumplan las normativas de la SEC.
- Las instalaciones de corrientes fuertes serán ejecutadas y mantenidas de manera que se evite todo peligro para las personas y no se ocasionen daños a terceros.
- Las instalaciones de corrientes fuertes serán construidas y protegidas de forma tal que a cualquier persona le sea imposible, por inadvertencia, entrar en contacto con las partes con tensión, ni directamente ni por medio de herramientas o instrumentos de uso común.
- Los trabajos en corrientes fuertes serán ejecutados por personal especializado, provisto de equipo adecuado.

- El Proyecto considera conectar a tierra todas las partes metálicas de los equipos de la Planta de Emulsión.
- Todas las instalaciones eléctricas del Proyecto serán dimensionadas y establecidas para resistir las corrientes máximas de cortocircuito, a objeto de evitar los peligros de daños a personas, generación de incendios, o deterioro de las instalaciones mismas.

**Norma**

**NSEG 6. E.n.71. Cruce y Paralelismo de Líneas Eléctricas del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.**

**Materia**

Esta norma fija estándares para la ejecución de cruces y paralelismos.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El trazado de las líneas eléctricas del Proyecto para el suministro de energía a la Planta de Emulsión ha sido concebido para dar cumplimiento a lo señalado en la normativa señalada.

Las instalaciones eléctricas se ajustarán a las especificaciones técnicas de todo proyecto eléctrico, así como su ejecución, operación y mantenimiento, se ajustarán a las normas técnicas y reglamentos vigentes.

Además, la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, serán ejecutadas por personal calificado y autorizado, de acuerdo a los reglamentos y normas vigentes. Todos los materiales que se utilizarán en la construcción de las instalaciones eléctricas, contarán con la requerida certificación de aprobación.

**3.3.10 NORMATIVA MANEJO DE EXPLOSIVOS Y MATERIAS PRIMAS**

**Norma**

**Ley 17.798 sobre Control de Armas y Elementos Similares del Ministerio de Defensa Nacional de fecha 06 de Junio de 1977 y sus modificaciones.**

**Materia**

El Artículo 1 dispone que el Ministerio de Defensa Nacional a través de la Dirección General de Movilización Nacional esté a cargo de la supervigilancia y control de las armas, explosivos y otros elementos similares regulados por la Ley.

El Artículo 2 señala que, entre otros, quedan sometidas al control de la Ley las sustancias químicas que esencialmente son susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos y las instalaciones destinadas a la fabricación y almacenamiento o depósito de estos elementos.

**Norma**

**Decreto Supremo 83 del 22 de Febrero del 2007 del Ministerio de Defensa Nacional, que establece el Reglamento Complementario de la Ley 17.798 sobre Control de Armas y Elementos Similares.**

**Materia**

Establece el Reglamento que tiene por objeto aplicar y complementar las disposiciones de la Ley 17.798. Quedan sujetos a este Reglamento, entre otros, los explosivos y objetos explosivos, tales como bombas, granadas y otros artefactos de similar naturaleza, como asimismo sus partes y piezas y las sustancias químicas esencialmente susceptibles de ser usadas o empleadas para la fabricación de explosivos como también las que sirvan de base para la elaboración de municiones, proyectiles, misiles o cohetes, bombas, cartuchos, elementos similares y en general las sustancias o mezclas de sustancias capaces de reaccionar químicamente con gran generación de calor en un tiempo muy breve y con un aumento considerable de volumen en relación con el elemento inicial y, Instalaciones utilizadas o destinadas al uso de almacenes, polvorines, canchas, túneles y campos de pruebas o dispositivos de armas, explosivos, artificios pirotécnicos y otros elementos sometidos a control, sean construcciones definitivas, transitorias o móviles, estén ubicadas en la superficie o sean subterráneas, enterradas o móviles.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto considera la elaboración de emulsión la cual corresponde a un explosivo clasificado como 1.1 D según la Norma Chilena 2190 Parte 1. Asimismo el Proyecto considera dos almacenes para albergar la producción de emulsiones encartuchadas hasta su despacho a clientes. Enaex Servicios S.A. dará cumplimiento a la Ley y su Reglamento del siguiente modo:

- Contará con las autorizaciones para operar los almacenes y la Planta, previo a su inscripción ante la Autoridad Fiscalizadora de Calama en el rubro de Comerciante de Productos Químicos.
- Tendrá un diseño apropiado de las instalaciones para materias primas y productos, las cuales reunirán las condiciones de seguridad y dispondrán de adecuada vigilancia y control.
- La ubicación de las instalaciones será en lugares permitidos por la Municipalidad correspondiente y acorde con los respectivos instrumentos de planificación territorial.
- La localización de toda la infraestructura de la Planta y almacenes (polvorines) será en terrenos de fácil acceso, firmes y secos.
- La localización de toda la infraestructura de la Planta y almacenes se hará respetando las distancias de seguridad según lo establecido en el Reglamento.
- Instalación de pararrayos conectados a la malla a tierra en Planta y almacenes.
- Por ningún motivo se combatirá un incendio ya declarado en el interior de la Planta o almacenes. Sólo se dará la alarma, para que toda persona que se encuentre en los alrededores se aleje hasta un lugar seguro.
- Los amagos de incendios en las inmediaciones de la Planta o almacenes serán controlados con extintores del tipo adecuado según corresponda.

En los almacenes de emulsión encartuchada se observarán estrictamente las siguientes prohibiciones:

- Ingresar sin descargar la corriente electrostática.
- Ingresar con fósforos, encendedores, teléfonos celulares, radiotransmisores u otros artefactos capaces de producir llama o chispa.
- Usar calefactores y fumar al interior o a menos de 15 m de los recintos.
- Ingresar con herramientas, excepto aquéllas que se utilicen en trabajos propios del almacén, las que deben ser de metales no ferrosos (latón, bronce, cobre u otros )
- Guardar ropa, útiles de trabajo, o cualquier otro elemento ajeno en su interior.
- Ingresar con zapatos y ropa que no sean las correspondientes al calzado y vestuario de seguridad.
- Utilizar lámparas que no sean de seguridad.
- Vender o regalar los envases de explosivos.
- Almacenar, en un mismo local, iniciadores y explosivos.
- Mantener o emplear tubos de oxígeno, hidrógeno, acetileno, gas licuado cualquier otro elemento capaz de producir explosión a una distancia inferior a 50 metros del polvorín.

- Mantener almacenados explosivos cuyos envases presenten manchas aceitosas o escurrimiento de líquidos u otros signos evidentes de descomposición.
- Utilizar combustible o líquidos inflamables para el aseo del polvorín.

Los explosivos que por congelación, exudación, descomposición, pérdida de sus estabilizantes, o que por cualquier otro motivo aumenten peligrosamente su sensibilidad serán destruidos por Enaex, con autorización y control de la Autoridad Fiscalizadora respectiva, dejando posteriormente constancia en Acta.

La destrucción de explosivos, según su naturaleza, se efectuará por alguno de los siguientes procedimientos:

- a) Por combustión.
- b) Por explosión o detonación provocada y controlada.

En la destrucción de explosivos por detonación se ha considerado una distancia de seguridad hacia centros habitados y otros puntos sensibles, determinados por las fórmulas establecidas en el Reglamento. En efecto, el sitio de Colina Larga se encuentra suficientemente alejado de centros habitados y cuenta con el permiso de la AF. De la misma manera, la eliminación por combustión se realizará en el Campo de Quema Río Loa que también cuenta con la autorización correspondiente (ver Anexo C).

Lo anterior sin perjuicio de las otras disposiciones específicas de este Reglamento que le sean también aplicables de acuerdo a la naturaleza del producto.

### **3.3.11 NORMATIVA TERRITORIAL**

#### **Norma**

**Plan Regulador Comunal de Calama, aprobado por Resolución 38 del Gobierno Regional de Antofagasta, de fecha 20 de Julio de 2004 y Publicado en el Diario Oficial de la República de fecha 04 de Octubre de 2004.**

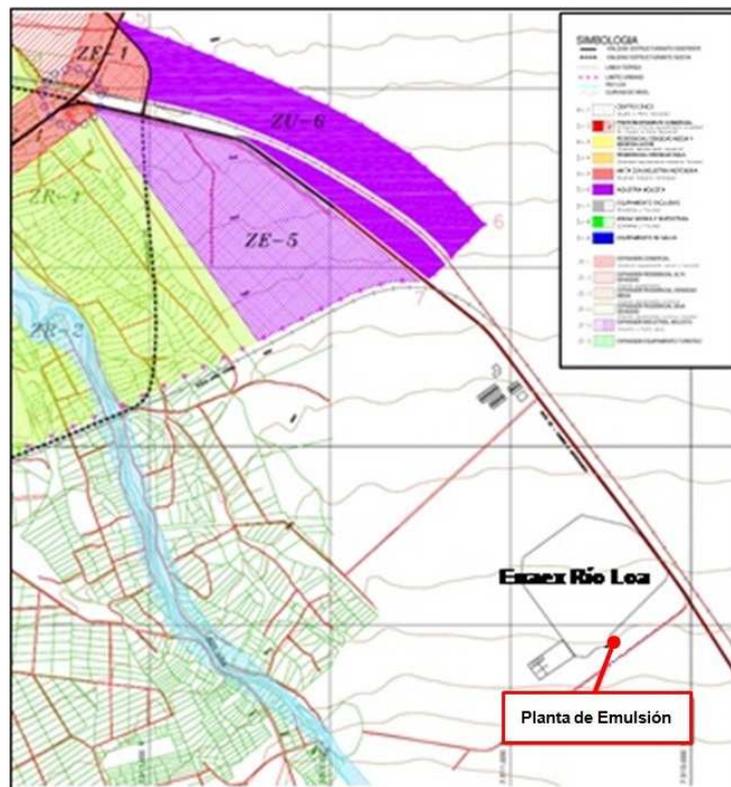
#### **Materia**

El PRC de Calama y su Ordenanza definen el límite urbano del área planificada, las diversas zonas que la integran con los usos del suelo correspondientes a cada una de ellas, la vialidad estructurante, y las condiciones para la subdivisión, urbanización del terreno y de edificación.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto se emplazará en dependencias de Enaex en el sector conocido como Enaex Río Loa en la Comuna de Calama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta.

El PRC de Calama establece que el área donde se emplazan las dependencias de la Planta de Emulsión corresponde a una zona rural y no establece condiciones o restricciones relativas a dicha área. Las zonas urbanas más cercanas son la zona ZE-5 y ZU-6 que corresponden a zonas de expansión industrial molesta y zona industria molesta respectivamente. En la *Figura 3.1* se aprecia la ubicación del Proyecto en el Plano Regulator de Calama:



**Figura 3.1 Emplazamiento de la Planta de Emulsión Encartuchada**

De acuerdo con lo anterior el Proyecto se desarrollará en un área compatible con la naturaleza de su actividad.

**Norma**

**Decreto Supremo 47 del 16 de Abril de 2002 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, modificada por DS 58/10. Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.**

**Materia**

El artículo 2.1.19 dispone que para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, que no contemplen procesos de subdivisión, se solicitará la aprobación correspondiente de la Dirección de Obras Municipales, previo informe favorable de la Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo respectiva y del Servicio Agrícola y Ganadero.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

Como se mencionó anteriormente, el Proyecto se emplazará en un área ya intervenida industrialmente por la Planta Enaex Río Loa, donde se realizan actividades de producción de explosivos desde principios del siglo pasado, ubicada en la Comuna de Calama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta.

El PRC de Calama establece que el área donde se emplazan las dependencias de la Planta de Emulsión corresponde a una zona rural y no establece condiciones o restricciones relativas a dicha área. Las zonas urbanas más cercanas son la zona ZE-5 y ZU-6 que corresponden a zonas de expansión industrial molesta y zona industria molesta respectivamente.

A través de la presente DIA, en el Permiso Ambiental Sectorial del Artículo N°96 se solicita el cambio de uso de suelo de rural a industrial de la superficie comprendida por el Proyecto, dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 55 del Decreto con Fuerza de Ley N° 458/1975, del Ministerio de Vivienda y el artículo 2.1.19 de esta Ordenanza.

**3.3.12 CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**

**Norma**

**Decreto Supremo 686 del 07 de Diciembre de 1998 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción que Establece Norma de Emisión Para la Regulación de la Contaminación Lumínica.**

**Materia**

Este cuerpo legal tiene por objeto prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de la II, III y IV Regiones, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica, estableciendo la cantidad máxima permitida de emisión lumínica hacia los cielos nocturnos, medida en el efluente de la fuente emisora.

**Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto se emplazará en la Región de Antofagasta que se encuentra dentro del ámbito de aplicación de esta norma. La Planta de Emulsión así como sus almacenes para el albergue del producto terminado contarán con luminarias certificadas que cumplan con la norma de emisión lumínica.

**3.3.13 PATRIMONIO CULTURAL**

**Norma**

**Ley 17.288 del 04 de Febrero de 1970 del Congreso Nacional, modificada por la Ley 20.423. Establece Ley sobre Monumentos Nacionales.**

**Materia**

Define aquellas estructuras denominadas Monumentos Nacionales, entregando su cuidado al Consejo de Monumentos Nacionales, distinguiendo Monumentos Históricos, Monumentos Públicos, Monumentos Arqueológicos, antro-arqueológicos y Paleontológicos, Zonas Típicas o Pintorescas y Santuarios de la Naturaleza declarados como tales a proposición del Consejo. El artículo 21 establece que por el sólo ministerio de la ley son Monumentos Arqueológicos, y por tanto de propiedad del Estado, los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antro-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional, incluidas las piezas paleontológicas.

**Norma**

**Decreto Supremo 484 del 02 de Abril de 1991 del Ministerio de Educación, establece el Reglamento de la Ley N°17.288, sobre Monumentos Nacionales.**

### **Materia**

El presente Reglamento dispone que las prospecciones y/o excavaciones arqueológicas, antropológicas y paleontológicas, en terrenos públicos y privados, como asimismo las normas que regulan la autorización del Consejo de Monumentos Nacionales para realizarlas y el destino de los objetos o especies encontradas, se regirá por las normas contenidas en la Ley N° 17.288 y en este reglamento .

Asimismo, en su artículo 23, prescribe que las personas naturales o jurídicas que al hacer prospecciones y/o excavaciones en cualquier punto del territorio nacional y con cualquiera finalidad encontrare ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, están obligadas a denunciar de inmediato el descubrimiento al Gobernador Provincial, quien ordenará a Carabineros que se haga responsable de su vigilancia hasta que el Consejo de Monumentos Nacionales se haga cargo de él.

### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto se emplazará en dependencias de Enaex en el sector conocido como Enaex Río Loa en la Comuna de Calama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta, la cual constituye una zona ya intervenida industrialmente donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. La Prospección Arqueológica realizada en el terreno donde se emplazará el Proyecto permitió establecer la ausencia de evidencia arqueológica superficial en el área de influencia directa del Proyecto. El informe de este estudio se adjunta en *Anexo E* de la presente DIA.

En razón de lo expuesto, se estima que el Proyecto no afectará el patrimonio arqueológico, antro-po-arqueológico y Paleontológico. Tampoco intervendrá otra especie de Monumentos Nacionales.

En el caso eventual que se encuentren ruinas, yacimientos, piezas u objetos de carácter histórico, antropológico o arqueológico, durante las labores de construcción u operación del Proyecto, se detendrán inmediatamente las obras, se denunciará al gobernador provincial y se elaborará un plan de acción por un arqueólogo, previa autorización del Consejo de Monumentos Nacionales.

### **3.3.14 NORMAS SOBRE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y PLAGAS CUARENTENARIAS**

#### **Norma**

**Decreto Ley 3.557 del 29 de Diciembre de 1980 que establece disposiciones sobre Protección Agrícola.**

#### **Materia**

El Artículo 11 de la citada Ley establece que los establecimientos industriales, fabriles, mineros y cualquier otra entidad que manipule productos susceptibles de contaminar la agricultura, deberán adoptar oportunamente las medidas técnicas y prácticas que sean procedentes a fin de evitar o impedir la contaminación.

#### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto contempla la fabricación de emulsiones que son en sí sustancias explosivas, además del uso de sustancias peligrosas como materias primas. El Proyecto contempla todos los resguardos e infraestructura para asegurar un adecuado manejo de las materias primas y productos terminados, garantizando de ese modo que no habrá contaminación producto de sus actividades.

Asimismo cabe indicar que la Planta de Emulsión se encuentra al interior de un predio de propiedad de Enaex donde se realizan actividades de producción de explosivos desde principios del siglo pasado y cada una de las instalaciones ha sido establecida de acuerdo a las distancias de seguridad que fija la Autoridad Fiscalizadora según la naturaleza de las operaciones que allí se realizan.

#### **Norma**

**Resolución 2.859 de 2007 del SAG que modifica la Resolución 133/2005 que cambia la norma mínima para el tratamiento de fumigación con bromuro de metilo para embalajes de madera.**

#### **Materia**

La Resolución Exenta 133/2005 establece que los embalajes de madera de un espesor superior a los 5 mm, utilizados para el transporte de cualquier envío procedentes del extranjero o en tránsito por el territorio nacional, incluida la madera de estiba de carga, deberán ser fabricados con madera descortezada y tratada en el país de origen de la madera con alguno de los tratamientos indicados en el numeral primero de la resolución.

El numeral 2 de la citada Resolución indica que todo embalaje de madera que ingrese al país deberá presentar las marcas que se establecen en ese numeral para certificar que ha sido sometido a alguno de los tratamientos fitosanitarios aprobados.

Por su parte, el numeral sexto señala que los inspectores del Servicio Agrícola y Ganadero, podrán inspeccionar cualquier embalaje de madera, madera de estiba, contenedor, partida o medio de transporte, procedente del extranjero, a objeto de verificar el cumplimiento de esta resolución, pudiendo disponer la inmovilización de la carga de importación y del embalaje y disponer las medidas fitosanitarias y de bioseguridad que estimen pertinentes, destinadas a mitigar el riesgo de ingreso de plagas.

La Resolución 2.859 modifica la Resolución estableciendo una nueva norma mínima para la fumigación con bromuro de metilo aplicado a embalajes de madera, según temperatura.

#### **Relación con el Proyecto y Forma de Cumplimiento**

El Proyecto contempla la utilización de materias primas que vienen en pallet de madera provenientes desde el extranjero en contenedores. Enaex cumplirá con las referidas disposiciones exigiendo a los proveedores extranjeros el cumplimiento de las especificaciones de construcción y fumigación en relación a los pallets utilizados en el traslado, verificando en destino que éstos tengan las marcas correspondientes.

**CAPÍTULO 4 – ANTECEDENTES PARA EVALUAR QUE EL  
PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE PRESENTAR UN  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **4. ANTECEDENTES PARA EVALUAR QUE EL PROYECTO O ACTIVIDAD NO REQUIERE PRESENTAR UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El Artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente señala que los proyectos o actividades enumerados en su Artículo 10, deberán elaborar un Estudio de Impacto Ambiental, si generan o presentan alguno de los efectos, características o circunstancias señalados en el primero de los Artículos citados. Así también, el Artículo 8 de dicha Ley indica que 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, presentarán una Declaración de Impacto Ambiental, bajo la forma de una declaración jurada, en la cual expresarán que cumplen con la normativa ambiental vigente aplicable al Proyecto.

Esta disposición está contenida de igual manera en el Decreto Supremo 30/97 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y su modificación contenida en el Decreto Supremo 90/01. En efecto, el Artículo 4 de dicho cuerpo legal señala que el titular de un proyecto o actividad de aquellos comprendidos en su Artículo 3, deberá presentar una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere algunos de los efectos, características o circunstancias contemplados en el Artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente. Dichos efectos, características o circunstancias se señalan en los Artículos 5 al 11 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por tanto, a objeto de demostrar que en el caso del **Proyecto Planta de Emulsión en Dependencias de Enaex Río Loa** corresponde efectivamente la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental, y no un Estudio de Impacto Ambiental, se procederá a revisar cada uno de los señalado Artículos, teniendo presente todos los antecedentes referidos al Proyecto y presentados en *el Capítulo 2* de la presente Declaración de Impacto Ambiental.

***Artículo 5.- El titular deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si su proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce. A objeto de evaluar el riesgo a que se refiere el inciso anterior, se considerará:***

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

- b) la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.**
- c) la frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera;**

### **Emisiones Atmosféricas**

Durante la etapa de construcción, las emisiones a la atmósfera serán principalmente de material particulado respirable debido al movimiento de equipos y al tránsito de maquinaria pesada para el mejoramiento del terreno y la construcción de caminos, además de las obras propias del levantamiento del edificio. Para mitigar el impacto ocasionado por estas emisiones, se mantendrán los terrenos húmedos, además se controlará la velocidad de desplazamiento de los vehículos con el fin de disminuir al máximo las emisiones de material particulado.

En la operación de la Planta de Emulsión las emisiones a la atmósfera estarán relacionadas con el material particulado y gases emitido producto de la circulación de vehículos, durante el traslado de algunas materias primas hasta la planta y de los productos hasta los almacenes.

Los cálculos indican que durante las etapas del Proyecto las emisiones de MP10 y gases serán las siguientes (presentadas anteriormente en *Tabla 2.6*):

<b>Componente</b>	<b>Etapla construcción [ton/año]</b>	<b>Etapla Operación [ton/año]</b>
<b>MP<sub>10</sub></b>	0,559	0,021
<b>CO</b>	0,919	0,013
<b>HC</b>	0,416	0,022
<b>NO<sub>x</sub></b>	4,159	0,031

Estos valores muestran que a pesar de que las emisiones son levemente mayores durante la construcción, en general son de baja magnitud. Se puede predecir que el impacto será mínimo debido a que las emisiones de estos contaminantes serán bajas y temporales, ya que se producirán en su mayoría durante los 3 primeros meses de construcción. Además, no afectarán las áreas habitadas, debido a la lejanía en que estos receptores se encuentran.

El detalle de los cálculos para determinar la magnitud de las emisiones, se encuentra en el *Anexo D*, adjunto a este documento.

### **Efluentes Líquidos**

En la etapa de construcción del Proyecto se prevé la generación de Residuos Líquidos Domésticos (RLD), que corresponden a aguas servidas producto del uso de los sanitarios portátiles que serán proporcionados y mantenidos por una empresa externa autorizada. Considerando la cantidad de 40 trabajadores, con una dotación de 100 l/hab/día correspondiente al uso de los baños químicos, se estima una generación de 4000 l/día. Los efluentes serán retirados y manejados por una empresa autorizada, que cuente con los permisos vigentes para tales labores.

Durante la etapa de operación de la planta se considera la generación de Residuos Líquidos Domésticos (RLD) y Residuos Industriales Líquidos (RILes). En esta etapa se contará con servicios sanitarios los que evacuarán las aguas provenientes de los baños y lavamanos. Según los cálculos realizados, considerando una dotación máxima de 54 personas distribuidas en tres turnos durante la producción peak y una tasa de generación de 150 l/hab/día, se estima una generación total de 8.100 l/día. Estas aguas servidas serán evacuadas a una planta modular de tratamiento biológico aerobio que estará a cargo de una empresa externa autorizada por la autoridad correspondiente y que cuente con los permisos vigentes. El tratamiento que se les dará a las aguas será básicamente un proceso de fango activo con oxigenación de lodos (aireación extendida) y recirculación de fangos. El efluente será almacenado en un estanque y destinado al riego de las áreas circundantes a la Planta de Emulsión.

En el caso de los RILes, estos se producirán principalmente durante la limpieza de los equipos y de los pisos de la Planta, ésta se realizará semanalmente y se estima una generación de 7,9 m<sup>3</sup>/mes. Además, la Planta cuenta con un sistema de enfriamiento que utiliza agua en un circuito cerrado, sin embargo esta agua deberá ser cambiada cada tres o seis meses según los requerimientos, generando 5 m<sup>3</sup> por línea cada vez que se realice el cambio estimándose un máximo de 60 m<sup>3</sup>/año.

La generación total se estima que será de 155 m<sup>3</sup>/año de estos residuos líquidos que se caracterizarán por contener trazas de emulsión. Los efluentes generados primero serán canalizados hasta un cajón trampa y luego se dispondrán en las piscinas de evaporación, donde reducirán su volumen hasta convertirse en sedimentos de emulsión. El residuo obtenido de la mantención de las piscinas y de la limpieza del cajón trampa corresponderá al residuo (RISP) considerado como residuos de emulsión, el cual será eliminado por medio de la detonación controlada.

No se producirán descargas de los residuos líquidos generados en las distintas etapas del Proyecto, ya que serán manejados y tratados adecuadamente en la Planta TAS (RLD) y las piscinas de evaporación (RILes).

Conforme a lo anterior, no se prevé efectos adversos significativos sobre la salud de las personas debido a la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos (aguas servidas y riles) y de las emisiones a la atmósfera (MP10 y gases) ni debido a la frecuencia, duración y lugar de las descargas de dichos efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.

- d) la composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.**
- e) la frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.**

Durante la etapa de construcción se prevé la generación de residuos sólidos domésticos producidos en los servicios higiénicos y otros asimilables a domésticos propios de la obra, los corresponderán principalmente a papel, cartón, maderas y plásticos. También residuos propios de las obras de construcción, tales como escombros y áridos.

La cantidad de residuos generados se estima en 20 ton/mes, éstos no se consideran como residuos peligrosos y deberán ser retirados por la empresa contratista a cargo para ser llevados al vertedero municipal de Calama, a excepción de los escombros que serán dispuestos en lugares autorizados.

Durante el funcionamiento de la Planta de Emulsión, se generarán cantidades menores de diferentes residuos sólidos, estos se clasificaran de la siguiente manera:

- Residuos Industriales Sólidos Peligrosos (RISP)
- Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos (RISNP)
- Residuos Sólidos Domésticos (RSD)

En la siguiente tabla (*Tabla 2.8*) se da a conocer la clasificación de acuerdo a la peligrosidad, cantidad y disposición de cada residuo generado durante la operación:

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos de emulsión	RISP	1.500 a 4.500 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Restos de cordón detonante	RISP	0 a 1 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Materiales, trapos y EPP contaminados con emulsión	RISP	1.133 a 3.400 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para la quema	Campo Quema Río Loa

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Maxi sacos de nitrato de amonio	RISP	22 a 67 maxis/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Reciclaje en Planta de Nitrato de Amonio Prillex Mejillones
Sacos de nitrato y nitrito de sodio, y de Thiourea	RISP	3.400 a 10.200 sacos/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Tambores metálicos de emulsificante y de aceite mineral	RISP	55 a 166 tambores/mes	Patio de Salvataje	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Maderas (pallets)	RISNP	30 a 90 unid/mes	Patio de Salvataje	Reciclaje
Envases vacíos de, y elementos contaminados con, polvo de aluminio	RISP	5 a 15 kg/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Plásticos, cajas de cartón, papeles, etc.	RSD	50 a 150 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama
Residuos inorgánicos provenientes de oficina y baños.	RSD	27 a 80 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama

PMRP: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos Enaex; RP: Residuos Peligrosos.

Como se señaló, los **RSD** serán recolectados de los baños, oficinas, del área de empaque y bodegas para ser depositados en un contenedor que se ubicará en el exterior de la Planta de Emulsión, desde donde serán retirados tres veces en la semana por la empresa encargada de llevarlos al vertedero municipal de Calama. Los **RISNP** serán almacenados temporalmente en el Patio de Salvataje autorizado de Enaex, y en la medida que estos no puedan ser reutilizados, serán dispuestos fuera del predio industrial contando con el permiso correspondiente.

Todos los **RISP** serán manipulados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex, conforme a esto, los residuos explosivos serán tratados de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Complementario de la Ley 17.798 que establece el control de armas y elementos similares, eliminando estos mediante detonación o quema. Enaex cuenta con personal especializado y con las autorizaciones respectivas de la Autoridad Fiscalizadora para efectos de manipulación, transporte, y eliminación de residuos o elementos que puedan contener restos de explosivos.

El almacenamiento temporal de los residuos de emulsión, se efectuará en los depósitos que se instalarán en el exterior de la planta. El manejo de estos se hará en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente. En caso de generarse restos de cordón detonante, estos se dispondrán en el mismo depósito en sacos. Finalmente, como se trata de residuos explosivos, se eliminarán por medio de detonación controlada en el Campo de Detonación Colina Larga, el cual se encuentra debidamente autorizado para dichos efectos.

En el *Anexo B* se puede observar la localización de los lugares autorizados para la eliminación de residuos explosivos: el Campo de Detonación Colina Larga donde se eliminan los restos de explosivos y el Campo de Quema de Río Loa donde se eliminan los materiales y elementos de protección personal contaminados con restos de explosivos. Asimismo se puede observar la ruta que se utilizará para el traslado de los residuos desde la Planta hasta estos lugares de eliminación autorizados por la Autoridad Fiscalizadora correspondiente.

Los ***RISP que no posean características de explosivo***, serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex. Éstos se almacenarán temporalmente en el Centro de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, en tambores de 220 L tapados y rotulados de acuerdo a la normativa vigente, la disposición final de estos se hará por medio de transportistas autorizados y en recintos de empresas calificadas para tales fines, y que se encuentren registrados en el sistema SIDREP como se señala en el mencionado Plan.

Tal como se ha señalado, todos los lugares de almacenamiento temporal y disposición final contarán con las autorizaciones y permisos de las autoridades correspondientes. También existe un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado que cumple con la normativa vigente. En cuanto a la frecuencia, duración y composición, se puede comprobar que no representan riesgo para la salud de las personas ni para los trabajadores, ya que estos últimos contarán con los elementos de protección personal adecuados para tales fines de acuerdo a la Ley.

En conclusión, se ha entregado y puesto a disposición la información necesaria, demostrando que los residuos sólidos generados en las diferentes fases del Proyecto, no representan un riesgo para la salud de las personas.

***f) la diferencia entre los niveles estimados de ruido emitido por el proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde exista población humana permanente.***

Durante la construcción de la planta, habrá emisiones de ruido debido al uso de equipos y maquinaria pesada para excavación, movimiento y traslado de materiales. En la operación de la planta se prevé emisiones sonoras producto de algunos equipos empleados para la producción de emulsiones, tales como las máquinas encartuchadoras y el compresor.

Todas las emisiones de ruidos generadas por el proyecto en la etapa de construcción, se producirán en horario diurno. Los receptores más cercanos a la planta, se ubican en una

zona rural a una distancia de 1658 y 1405 metros y corresponden a los Condominios Enaex y el Complejo Deportivo Radomiro Tomic, respectivamente. De acuerdo a las estimaciones realizadas, suponiendo un escenario en el que todas las máquinas responsables de la emisión de ruido trabajen simultáneamente, los niveles de ruido percibidos en los receptores serán los siguientes (*Tabla 2.7*):

Receptor	Nivel de Ruido de Fondo [dB]	Nivel Percibido durante la Construcción [dB]	Nivel Percibido durante la Operación [dB]
Condominios Enaex	35,7	42,0	36,1
Complejo Deportivo Radomiro Tomic	43,0	45,7	43,1

Se observa que los niveles de presión sonora a la que se verán expuestos los receptores son de baja magnitud y cumplen con la normativa legal, ya que se puede apreciar que el aumento en el nivel de ruido en los receptores, está muy por debajo de los 10 dB exigidos para zonas rurales, tanto en la etapa de construcción como en la de operación. El detalle del cálculo de los niveles de ruido emitidos y percibidos se adjunta en el *Anexo D*.

Por tanto conforme con lo anterior no se prevé efectos adversos significativos sobre la salud de las personas debido a los niveles de ruido que se ha estimado serán emitidos por la ejecución del Proyecto.

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

El Proyecto no generará ninguna forma de energía, radiación o vibraciones por lo que por este concepto no se generará o presentará riesgo para la salud de la población.

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

El Proyecto no emitirá ni generará emisiones, efluentes o residuos que combinados, o interactuando entre ellos, puedan afectar la salud de la población.

Por tanto:

**CONCLUSIÓN ARTÍCULO 5**

**El Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, no presentará o generará riesgos para la salud de la población, debido a la cantidad o calidad de los efluentes, emisiones o residuos que generará.**

**Artículo 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. A objeto de evaluar los efectos adversos significativos a que se refiere el inciso anterior, se considerará:**

- 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 N°7 del presente Reglamento.**
- b) la composición, peligrosidad, cantidad y concentración de los efluentes líquidos y de las emisiones a la atmósfera.**
- c) la frecuencia, duración y lugar de las descargas de efluentes líquidos y de emisiones a la atmósfera.**

En los procesos involucrados en la producción de emulsiones no se contempla la extracción o explotación de recursos naturales, por lo que la cantidad de estos no se verá afectada. Sin embargo, se generarán emisiones y residuos que serán manejados adecuadamente para evitar que se vea afectada la calidad de los recursos naturales.

### **Emisiones Atmosféricas**

Tal como se señalara precedentemente, se producirán emisiones de material particulado y gases durante la ejecución del Proyecto. En la construcción, las emisiones corresponderán principalmente a material particulado producto de la remoción de tierra y transporte de materiales, además del tránsito diario de vehículos. En la etapa de operación las emisiones a la atmósfera estarán relacionadas con el material particulado y gases, producto del tránsito de vehículos para el traslado de productos a los almacenes y de materias primas a la Planta.

El cálculo de emisiones se presenta en *Anexo D*, donde los resultados obtenidos muestran que las emisiones son levemente mayores durante la construcción, pero en general son de baja magnitud. Además, en el área del Proyecto se llevó a cabo una caracterización ambiental de las componentes flora, vegetación y fauna, concluyéndose que el sector se trata de un área denudada desprovista de estos recursos naturales. El informe de este estudio se presenta en *Anexo E* de esta DIA.

Respecto de la calidad del aire, tal como se ha señalado en el *Capítulo 3*, la ejecución del Proyecto tendrá lugar dentro del polígono definido como zona saturada por MP10 para Calama, respecto de la norma primaria de calidad del aire referida a la concentración

anual. Al respecto cabe señalar que la empresa participó activamente en la elaboración del Plan de Gestión de Calidad del Aire de Calama, presentando medidas voluntarias de mitigación, con las cuales se estima que reducirá en un 58% sus emisiones de material particulado respirable. Contribuyendo de esta manera con el Plan de Gestión de Calidad del Aire de Calama.

De acuerdo a los cálculos efectuados las emisiones de MP10 relativas al Proyecto alcanzarán a 0,559 ton/año en la etapa de construcción y a 0,021 ton/año durante la operación. Estos valores representan un ínfimo porcentaje menos del 0,003 % del total de las emisiones de MP10 según lo establecido en el documento titulado “Análisis de la Calidad del Aire para MP10 en Calama”, preparado por DICTUC S.A. en Diciembre de 2008 y que fue tomado como referencia en el Plan de Gestión.

Por lo tanto es posible sostener, que estas emisiones serán de baja magnitud y no incidirán en la calidad del aire de la ciudad de Calama ni de su área circundante.

### **Efluentes Líquidos**

Los residuos líquidos que se generarán durante la etapa de construcción, corresponden únicamente a Residuos Líquidos Domésticos provenientes de los sanitarios portátiles. Considerando una dotación de 40 trabajadores, con tasa de generación de 100 l/hab/día correspondiente al uso de los baños químicos, se espera una cantidad de 4.000 l/día. Estos residuos serán retirados y manejados por una empresa autorizada, que cuente con los permisos vigentes para tales labores y que preste servicios durante la construcción.

Durante la etapa de operación de la planta se considera la generación de Residuos Líquidos Domésticos (RLD) y Residuos Industriales Líquidos (RILes). En esta etapa se contará con servicios sanitarios los que evacuarán las aguas provenientes de los baños y lavamanos. Según los cálculos realizados, considerando la dotación máxima de 54 personas distribuidas en tres turnos durante la máxima producción y una tasa de generación de 150 l/hab/día, se estima una generación total de 8.100 l/día. Estas aguas servidas serán evacuadas a una planta modular de tratamiento biológico aerobio que estará a cargo de una empresa externa autorizada por la autoridad correspondiente y que cuente con los permisos vigentes.

El tratamiento que se les dará a las aguas será básicamente un proceso de fango activo con oxigenación de lodos (aireación extendida) y recirculación de fangos. El efluente será

almacenado en un estanque y destinado al riego de jardines ornamentales y a la humectación de las áreas circundantes a la Planta de Emulsión.

En el caso de los RILes, estos se producirán principalmente durante la limpieza de los equipos y de los pisos de la Planta, ésta se realizará semanalmente y se estima una generación de 7,9 m<sup>3</sup>/mes. Además, la Planta cuenta con un sistema de enfriamiento que utiliza agua en un circuito cerrado, sin embargo esta agua deberá ser cambiada cada tres o seis meses según los requerimientos, generando 5 m<sup>3</sup> por línea cada vez que se realice el cambio estimándose un máximo de 60 m<sup>3</sup>/año.

La generación total se estima que será de 155 m<sup>3</sup>/año de estos residuos líquidos que se caracterizarán por contener trazas de emulsión. Los efluentes generados primero serán canalizados hasta un cajón trampa y luego se dispondrán en las piscinas de evaporación, donde reducirán su volumen hasta convertirse en sedimentos de emulsión. El residuo obtenido de la mantención de las piscinas y de la limpieza del cajón trampa corresponderá al residuo (RISP) considerado como residuos de emulsión, el cual será eliminado por medio de la detonación controlada.

No se producirán descargas de los residuos líquidos generados en las distintas etapas del Proyecto, ya que serán manejados y tratados adecuadamente en la Planta TAS (RLD) y las piscinas de evaporación (RILes).

Por lo anteriormente expuesto no se prevé efectos adversos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables debido a la composición, peligrosidad, cantidad y concentración así como la frecuencia y duración de las descargas relativas a los efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera del Proyecto.

- d) *la composición, peligrosidad y cantidad de residuos sólidos.***
- e) *la frecuencia, duración y lugar del manejo de residuos sólidos.***

Durante la etapa de construcción se prevé la generación de residuos sólidos domésticos producidos en los servicios higiénicos y otros asimilables a domésticos propios de la obra, que corresponderán principalmente a papel, cartón, maderas y plásticos. Las cantidades de residuos generados de este tipo serán retirados y llevados al vertedero municipal de Calama por la empresa contratista a cargo de las faenas de construcción. En el caso de los escombros que se pudieran generar durante la ejecución de las obras, serán llevados y dispuestos en lugares autorizados para tales fines.

La cantidad de materiales generados se estima en 20 ton/mes, en la que se consideran envases de materiales de construcción (tarros, cajas, botellas plásticas), moldajes, materiales y basura de oficinas, entre otros similares.

Durante la Operación de la Planta de Emulsión se generarán cantidades no significativas de diversos residuos los cuales que se pueden clasificar en:

- Residuos Industriales Sólidos Peligrosos (RISP)
- Residuos Industriales Sólidos No Peligrosos (RISNP)
- Residuos Sólidos Domésticos (RSD)

El detalle de los residuos sólidos que se generarán son los presentados anteriormente en la *Tabla 2.8*.

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos de emulsión	RISP	1.500 a 4.500 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Restos de cordón detonante	RISP	0 a 1 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Materiales, trapos y EPP contaminados con emulsión	RISP	1.133 a 3.400 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para la quema	Campo Quema Río Loa
Maxi sacos de nitrato de amonio	RISP	22 a 67 maxis/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Reciclaje en Planta de Nitrato de Amonio Prillex Mejillones
Sacos de nitrato y nitrito de sodio, y de Thiourea	RISP	3.400 a 10.200 sacos/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Tambores metálicos de emulsificante y de aceite mineral	RISP	55 a 166 tambores/mes	Patio de Salvataje	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Maderas (pallets)	RISNP	30 a 90 unid/mes	Patio de Salvataje	Reciclaje
Envases vacíos de, y elementos contaminados con, polvo de aluminio	RISP	5 a 15 kg/mes	Centro de Almacenamiento Temporal de RP	Empresa autorizada para disposición final de residuos peligrosos según PMRP
Plásticos, cajas de cartón, papeles, etc.	RSD	50 a 150 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama
Residuos inorgánicos provenientes de oficina y baños.	RSD	27 a 80 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama

PMRP: Plan de Manejo de Residuos Peligrosos Enaex; RP: Residuos Peligrosos.

Como se señaló, los **RSD** serán recolectados de los baños, oficinas, del área de empaque y bodegas para ser depositados en un contenedor que se ubicará en el exterior de la Planta de Emulsión, desde donde serán retirados tres veces en la semana por la empresa encargada de llevarlos al vertedero municipal de Calama. Los **RISNP** serán almacenados

temporalmente en el Patio de Salvataje autorizado de Enaex, y en la medida que estos no puedan ser reutilizados, serán dispuestos fuera del predio industrial contando con el permiso correspondiente.

Todos los **RISP** serán manipulados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex, conforme a esto, los residuos explosivos serán tratados de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Complementario de la Ley 17.798 que establece el control de armas y elementos similares, eliminando estos mediante detonación o quema. Enaex cuenta con personal especializado y con las autorizaciones respectivas de la Autoridad Fiscalizadora para efectos de manipulación, transporte, y eliminación de residuos o elementos que puedan contener restos de explosivos.

El almacenamiento temporal de los residuos de emulsión, se efectuará en los depósitos que se instalarán en el exterior de la planta. El manejo de estos se hará en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente. En caso de generarse restos de cordón detonante, estos se dispondrán en el mismo depósito en sacos. Finalmente, como se trata de residuos explosivos, se eliminarán por medio de detonación controlada en el Campo de Detonación Colina Larga, el cual se encuentra debidamente autorizado para dichos efectos.

En el *Anexo B* se puede observar la localización de los lugares autorizados para la eliminación de residuos explosivos: el Campo de Detonación Colina Larga donde se eliminan los restos de explosivos y el Campo de Quema de Río Loa donde se eliminan los materiales y elementos de protección personal contaminados con restos de explosivos. Asimismo se puede observar la ruta que se utilizará para el traslado de los residuos desde la Planta hasta estos lugares de eliminación autorizados por la Autoridad Fiscalizadora correspondiente.

Los **RISP que no posean características de explosivo**, serán manejados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex. Éstos se almacenarán temporalmente en el Centro de Almacenamiento Temporal de Residuos Peligrosos, en tambores de 220 L tapados y rotulados de acuerdo a la normativa vigente, la disposición final de estos se hará por medio de transportistas autorizados y en recintos de empresas calificadas para tales fines, y que se encuentren registrados en el sistema SIDREP como se señala en el mencionado Plan.

Tal como se ha señalado, todos los lugares de almacenamiento temporal y disposición final contarán con las autorizaciones y permisos de las autoridades correspondientes.

También existe un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado que cumple con la normativa vigente.

Conforme a lo anterior no se prevé efectos adversos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables debido a la composición, peligrosidad y cantidad así como a frecuencia, duración y lugar del manejo de los residuos sólidos del Proyecto.

**f) *la diferencia entre los niveles estimados de ruido emitido por el proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.***

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. De acuerdo a la caracterización ambiental de las componentes flora, vegetación y fauna efectuada en el área del Proyecto (ver Anexo E) se concluyó que el sector se trata de un área denudada desprovista de estos recursos naturales, en particular hábitat de nidificación, reproducción o alimentación de fauna nativa, que pudieran verse afectados por las emisiones de ruido de la ejecución del Proyecto.

De acuerdo a los cálculos efectuados y considerando como puntos de inmisión de ruido los sectores del Condominio Enaex situado a 1.658 m y Complejo Deportivo Radomiro Tomic situado a 1.405 m del Proyecto, y teniendo presente la expresión que permite determinar el nivel de ruido a una determinada distancia de la fuente, se obtuvieron los siguientes niveles de ruido percibidos por cada receptor en cada etapa del Proyecto (Tabla 2.7):

Receptor	Nivel de Ruido de Fondo [dB]	Nivel Percibido durante la Construcción [dB]	Nivel Percibido durante la Operación [dB]
Condominios Enaex	35,7	42,0	36,1
Complejo Deportivo Radomiro Tomic	43,0	45,7	43,1

De acuerdo a estos valores calculados, los niveles de presión sonora a la que se verán expuestos los receptores son de baja magnitud y cumplen con la normativa vigente.

Conforme con lo anteriormente expuesto, no se prevé efectos adversos sobre la fauna nativa asociada a hábitat de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación debido a las emisiones de ruido del Proyecto.

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

El Proyecto no generará formas de energía, radiación o vibraciones que pudiera afectar la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

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

No se prevé combinación y/o interacción entre las emisiones y residuos generados por el Proyecto de modo que, por este concepto, no se espera efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables.

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

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. De acuerdo a las características del sector, este corresponde a un área denudada desprovista de recursos naturales por lo que las emisiones y residuos del Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada no afectarán la calidad ambiental del sitio de emplazamiento.

En relación a la componente ambiental aire, y tal como se señalara en Secciones precedentes, la ejecución del Proyecto tendrá lugar dentro del polígono definido como zona saturada por MP10 para Calama respecto de la norma primaria de calidad del aire referida a la concentración anual. Y de acuerdo a lo expuesto anteriormente, es posible sostener, que las emisiones a la atmósfera del Proyecto no incidirán significativamente en la calidad del aire del entorno.

Con respecto a la componente ambiental agua, la calidad de ésta no se verá afectada ya que en el Proyecto no se contempla realizar descargas de efluentes en causas de aguas superficiales ni en aguas subterráneas.

En materia de la componente ambiental suelo, la calidad del éste no se verá afectada por el Proyecto, tanto en su etapa de construcción como de operación, dado que no variará su uso actual, o sea industrial. Durante la operación del Proyecto, el manejo de sustancias peligrosas y de residuos se realizará conforme lo indica la normativa vigente, tomando todos los resguardos para asegurar que no se producirán efectos adversos en la calidad

de este recurso. Por otra parte, con respecto al uso de los efluentes líquidos de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas para el riego de las áreas adyacentes al Proyecto, primero se realizarán los análisis pertinentes que aseguren el cumplimiento de los requisitos físicos, químicos y biológicos de la calidad del agua para destinarla a dicho uso. De tal manera de asegurar que no se producirán efectos adversos en la calidad del suelo.

***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.***

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. De acuerdo a la caracterización ambiental de las componentes flora, vegetación y fauna (ver *Anexo E*) efectuada en el área del Proyecto se concluyó que el sector se trata de un área denudada desprovista de estos recursos naturales.

De acuerdo a lo expuesto en literales anteriores, el Proyecto no generará emisiones o residuos que requieran capacidad de dilución, dispersión, autodepuración, asimilación o regeneración por parte de los recursos naturales renovables, particularmente aire y suelo. En efecto, el Proyecto no generará emisiones atmosféricas que puedan afectar significativamente la calidad del aire y requieran capacidad de dispersión atmosférica, el Proyecto tampoco contempla descarga de residuos líquidos al ambiente que requieran capacidad de dilución o autodepuración ni tampoco generará cambios en la calidad de los suelos.

***k) la cantidad y superficie de vegetación nativa intervenida y/o explotada.***

***l) la forma de intervención y/o explotación de vegetación nativa.***

***m) la extracción, explotación, alteración o manejo de especies de flora y fauna que se encuentren en alguna de las siguientes categorías de conservación: en peligro de extinción, vulnerables, raras e insuficientemente conocidas.***

El sector donde se desarrollará el Proyecto, corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. De acuerdo a la caracterización ambiental de las componentes flora, vegetación y fauna (ver *Anexo E*) realizada en el área del Proyecto se concluyó que el sector se trata de un área denudada desprovista de estos recursos naturales.

Considerando lo anterior y teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no contempla intervenir ni

explotar vegetación nativa, ni extraer, explotar, alterar o manejar especies de flora y fauna incluyendo aquellas que se encuentran en alguna categoría de conservación, por lo que no habrá efecto alguno derivado de este concepto.

**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 de aguas subterráneas que contienen aguas milenarias y/o fósiles;**
- n.4 una cuenca o subcuenca hidrográfica transvasada a otra; o**
- n.5 lagos o lagunas en que se generen fluctuaciones de niveles.**

El sector donde se desarrollará el Proyecto, corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no considera intervenir ni explotar recursos hídricos de ninguna naturaleza.

**ñ) la introducción al territorio nacional de alguna especie de flora o fauna, u organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares, en consideración a:**

- ñ.1 la existencia de dicha especie u organismo en territorio nacional; y**
- ñ.2 las alteraciones que su presencia pueda generar sobre otros elementos naturales y/o artificiales del medio ambiente.**

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no considera la introducción al territorio nacional de ninguna especie de flora o fauna u organismos modificados genéticamente o mediante otras técnicas similares.

**o) la superficie de suelo susceptible de perderse o degradarse por erosión, compactación o contaminación.**

El sector donde se desarrollará la operación de la Planta de Emulsión corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no contempla actividades que tengan como consecuencia la pérdida o degradación del suelo.

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

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. De acuerdo a la caracterización ambiental de las componentes flora y fauna efectuada en el área del Proyecto (ver *Anexo E*) se concluyó que el sector se trata de un área denudada desprovista de éstos recursos naturales.

Considerando lo anterior y teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que no se espera efectos adversos significativos sobre la diversidad biológica y su capacidad de regeneración.

**q) la superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse**

Como se ha indicado en los literales precedentes, el sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Considerando lo anterior y teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA es del caso señalar que el Proyecto no contempla actividades que modifiquen superficie o volumen de glaciares.

Por tanto:

**CONCLUSIÓN ARTÍCULO 6**

**El Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, no presentará o generará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.**

**Artículo 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. A objeto de evaluar si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas, se considerará el desplazamiento y reubicación de personas que habitan en el lugar de emplazamiento del proyecto o actividad, incluidas sus obras y/o acciones asociadas.**

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

- a) los índices de población total; de distribución urbano rural; de población económicamente activa; de distribución según rama de actividad económica, y/o de distribución por edades y sexo.**

Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, cabe indicar que el desarrollo del Proyecto no tendrá como consecuencia un cambio en los índices de población total, de la distribución urbano rural, de la población económicamente activa y de la distribución por edades y sexo, debido a que el escaso número de trabajadores contratados durante el Proyecto provendrá en su mayoría de la ciudad de Calama, sólo produciéndose el traslado de éstas durante la jornada laboral.

- b) la realización de ceremonias religiosas u otras manifestaciones propias de la cultura o del folklore del pueblo, comunidad o grupo humano.**

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos.

Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, se puede afirmar que el Proyecto no contempla alterar manifestaciones religiosas u otras propias de la cultura o del folklore de pueblo, comunidad o grupo humano.

- c) la presencia de formas asociativas en el sistema productivo; o el acceso de la población, comunidades o grupos humanos a recursos naturales.**

El sector donde se desarrollará la operación del Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2*

de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no afectará la presencia de formas asociativas en el sistema productivo o el acceso de la comunidad a recursos naturales existentes en el área.

***d) el acceso de la población, comunidades o grupos humanos a los servicios y equipamiento básicos.***

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no afectará el acceso de la población, comunidades o grupos humanos ni a servicios ni a equipamientos básicos.

***e) la presencia de población, comunidades o grupos humanos protegidos por leyes especiales.***

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no afectará la presencia de población, comunidades o grupos humanos protegidos por leyes especiales.

Por tanto:

**CONCLUSIÓN ARTÍCULO 8**

**El Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, no generará el reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.**

***Artículo 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. A objeto de evaluar si el proyecto o actividad se localiza próximo a población, recursos o áreas protegidas susceptibles de ser afectados, se considerará:***

***a) la magnitud o duración de la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en o alrededor de áreas donde habite población protegida por leyes especiales;***

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. Teniendo presente las características del Proyecto descritas en el *Capítulo 2* de esta DIA, es del caso indicar que el Proyecto no intervendrá o se emplazará en o alrededor de áreas donde habitan poblaciones protegidas por leyes especiales.

***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.***

***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.***

Respecto de los literales b) y c) precedentes se debe señalar que el sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. El predio está emplazado en un área que, de acuerdo al Plan Regulador de Calama, corresponde a un sector rural donde no hay restricciones para el desarrollo de actividades como la producción de explosivos y no se ha detectado la existencia de recursos protegidos en forma oficial.

De otra parte, el Proyecto se ejecutará en un área bajo la cual subyace el acuífero que alimenta a las vegas de Calama y Yalquincha según consta en la Resolución 529 del 08 de octubre de 2003, de la Dirección General de Aguas (Diario Oficial del 26 de Noviembre de 2003) quedando bajo protección oficial por ese acto. Es del caso señalar que la delimitación de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales de la I y II Regiones tiene su origen en lo dispuesto en el Artículos 58 del Código de Aguas que señala que *“no se podrán efectuar exploraciones en terreno públicos o privados que alimenten áreas de vegas y de los llamados bofedales en las Regiones de Tarapacá y de Antofagasta, sino*

*con la autorización fundada de la Dirección General de Aguas, la que previamente deberá identificar y delimitar dichas zonas” y en el Artículo 63 del mismo Código que preceptúa que “las zonas que correspondan a acuíferos que alimenten vegas y los llamados bofedales de las Regiones de Tarapacá y de Antofagasta se entenderán prohibidas para mayores extracciones que las autorizadas, así como para nuevas explotaciones, sin necesidad de declaración expresa. La Dirección General de Aguas deberá identificar y delimitar dichas zonas”*

En el marco regulatorio señalado precedentemente, es del caso indicar que el Proyecto no contempla actividades de exploración en terrenos ni públicos ni privados, incluidos los terrenos de propiedad de Enaex donde se desarrollará la construcción y operación del Proyecto, del acuífero que alimenta la vega de Calama y la vega de Yalquincha, no tiene derechos de agua constituidos en dicho acuífero ni pretende constituir ni explotar derechos a futuro.

Por último, se debe hacer notar que el Proyecto no contempla realizar descargas de residuos líquidos de ningún tipo en el acuífero que subyace bajo el terreno de Enaex Río Loa. Respecto de los efluentes de la Planta de TAS que serán utilizados para el riego, cabe señalar que esta agua contará con los requerimientos exigidos para dicho uso y sólo tendrá contacto con la capa superficial del suelo, o sea, no será infiltrada al subsuelo por lo que no hay posibilidad de contaminar el referido acuífero.

Por tanto, en virtud de lo expuesto y de los antecedentes del Proyecto contenidos en el *Capítulo 2* de la DIA es posible sostener que éste no afectará la zona acuífera colocada bajo protección oficial.

Por tanto:

#### **CONCLUSIÓN ARTÍCULO 9**

**El Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, incluidas sus obras o acciones asociadas, en cualquiera de sus etapas, no generará alteración alguna sobre los recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectadas.**

**Artículo 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. A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, en cualquiera de sus etapas, genera o presenta alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, se considerará:**

**a) la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en zonas con valor paisajístico y/o turístico.**

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto contenidos en el *Capítulo 2* de la DIA es posible sostener que éste no intervendrá o se emplazará en ninguna zona con valor paisajístico y/o turístico.

**b) la duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a zonas con valor paisajístico.**

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto presentadas en el *Capítulo 2* de esta DIA es posible afirmar que éste no obstruirá de ningún modo la visibilidad a zonas con valor paisajístico.

**c) la duración o la magnitud en que se alteren recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico.**

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto presentadas en el *Capítulo 2* de esta DIA es posible sostener que éste no contempla alterar de ningún modo recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico.

**d) la duración o la magnitud en que se obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico.**

El sector donde se desarrollará la operación del Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto presentadas en el *Capítulo 2* de esta DIA es posible afirmar que éste no contempla obstruir de ningún modo el acceso a recursos o elementos del medio ambiente de zonas con valor paisajístico o turístico.

- e) *la intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en un área declarada zona o centro de interés turístico nacional, según lo dispuesto en el Decreto Ley Nº 1.224 de 1975.***

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto Presentadas en el *Capítulo 2* de esta DIA es posible afirmar que éste no intervendrá o se emplazará en ningún área declarada zona o centro de interés turístico nacional en el marco de lo dispuesto en el Decreto Ley 1.224 de 1975.

Por tanto:

**CONCLUSIÓN ARTÍCULO 10**

**El Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, no generará alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona.**

**Artículo 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.**

**A objeto de evaluar si el proyecto o actividad, respecto a 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:**

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

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto contenidos en el *Capítulo 2* de la DIA es posible sostener que éste no se localiza en o alrededor de ningún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288. En el *Anexo E* se adjunta el informe de la Prospección Arqueológica realizada en el terreno donde se emplazará el Proyecto.

**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**

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto presentadas en el *Capítulo 2* de esta DIA es posible afirmar que éste no removerá, destruirá, trasladará, deteriorará o modificará ningún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17.288.

**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.**

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto presentadas en el *Capítulo 2* de la DIA es

posible sostener que éste no contempla la modificación, deterioro o localización en construcciones, lugares o sitios que pertenezcan al patrimonio cultural.

***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.***

El sector donde se desarrollará el Proyecto corresponde a un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos y, conforme a las características del Proyecto presentadas en el *Capítulo 2* de esta DIA es posible afirmar que éste no se localizará próximo a lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura o folclore de pueblos, comunidades o grupos humanos.

Por tanto:

**CONCLUSIÓN ARTÍCULO 11**

**El Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, no generará la alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.**

Considerando el análisis pormenorizado de los criterios establecidos en el Reglamento del SEIA para definir la pertinencia de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, **se puede concluir que el Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, no provocará ningún impacto significativo que amerite la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental.**

En consecuencia procede el ingreso al SEIA a través de la presente Declaración de Impacto Ambiental, dando de esta forma cumplimiento a lo establecido en el Artículo 18 de la Ley 19.300, el que señala que 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, presentarán una Declaración de Impacto Ambiental, bajo la forma de una declaración jurada, en la cual expresarán que éstos cumplen con la legislación ambiental vigente.

## **CAPÍTULO 5 – PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES**

## **5. PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES**

El análisis pormenorizado de los artículos 68 al 106 del Título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, ha permitido concluir que al Proyecto **Planta de Emulsión Encartuchada** le son aplicables los Artículos 90, 91, 93, 94 y 96 del Reglamento del SEIA relacionados con:

- La construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos.
- La construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza, a que se refiere el artículo 71 letra b) del D.F.L. 725/67, Código Sanitario.
- La construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase, a que se refieren los artículos 79 y 80 del D.F.L. N° 725/67, Código Sanitario.
- La calificación de los establecimiento industriales o de bodegaje a que se refiere el artículo 4.14.2 del Decreto Supremo 47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo.
- Las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3° y 4° del artículo 55 del D.F.L. N°458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

A continuación se entrega la información solicitada en los Permisos Ambientales Sectoriales, de acuerdo a lo establecido en los respectivos artículos.

## **5.1 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL ARTÍCULO 90 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.**

En el Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el **Artículo 90** del **Reglamento del SEIA** los antecedentes requeridos se presentan a continuación:

### **a) Caracterización físico-química y microbiológica correspondiente al residuo industrial de que se trate:**

Los residuos a disponer corresponden a Residuos Industriales Líquidos (RILes), que serán producidos durante la limpieza de los equipos o de la planta en general. La característica principal de estos efluentes es que tendrán trazas de emulsión, por lo cual necesitan tratamiento adicional, específico para el tipo de contaminante presente.

### **b) La cuantificación del caudal a tratar, evacuar o disponer:**

El caudal de RILes generados, tal como se señalo en el *Capítulo 3* de este documento, proviene principalmente de las tareas de limpieza y mantenimiento de la planta, específicamente del lavado de equipos, mangueras de transferencia y pisos de la Planta de Emulsión. Los efluentes se generarán una vez por semana durante las limpiezas programadas, en las cuales se realizará el chequeo y aseo de los equipos, junto con el lavado de pisos de la Planta de Emulsión. En esta operación se utiliza agua y vapor y se estima que se producirá una cantidad de 7,9 m<sup>3</sup>/mes de RIL contaminado con emulsión.

Además, la Planta cuenta con un sistema de enfriamiento que utiliza agua en un circuito cerrado, sin embargo esta agua deberá ser cambiada cada tres o seis meses según los requerimientos, generando 5 m<sup>3</sup> por línea cada vez que se realice el cambio estimándose un máximo de 60 m<sup>3</sup>/año.

La generación total de estos residuos industriales líquidos se estima que será de 155 m<sup>3</sup>/año, considerando la máxima producción estimada.

### **c) Tipo de tratamiento de los residuos industriales y mineros:**

Dado que estos residuos industriales líquidos se caracterizarán por contener trazas de emulsión, los efluentes generados primero serán canalizados hasta un cajón trampa y luego se dispondrán en una de las dos piscinas de evaporación construidas para tales fines, donde reducirán su volumen hasta convertirse en sedimentos de emulsión.

Gracias a las condiciones de extrema sequedad y altos índices de radiación del lugar, se estima que la evaporación será de 2,25 m<sup>3</sup> por día en cada piscina, por lo que este sistema de eliminación se considera altamente viable. La implementación de las piscinas permite evaporar el líquido de los residuos, los que al secarse disminuyen su volumen y se convierten en residuos semisólidos, que debido a sus características serán considerados como basura explosiva y detonados según la ley N° 17.798 sobre control de armas y explosivos.

El hecho de contar con dos piscinas se debe a que mientras se deja una de ellas en estado de evaporación permanente hasta el secado total de los riles, se trabajará en la recolección de riles en la segunda unidad. Dado que el balance de aguas indica que las capacidades de las piscinas aseguran un tratamiento continuo de riles usando el secado solar, no habrá problemas de sobre acumulación de riles.

**d) La evacuación y disposición final de los residuos industriales y mineros, considerando, entre otros, los olores:**

Tal como se señaló anteriormente, los riles serán evacuados a un cajón trampa y luego se dispondrán en una de las dos piscinas de evaporación construidas para tales fines. Cabe destacar que a pesar de que este residuo no genera malos olores, las piscinas tendrán una buena ventilación ya que se ubicarán en la intemperie, en un lugar que se caracteriza por los fuertes vientos.

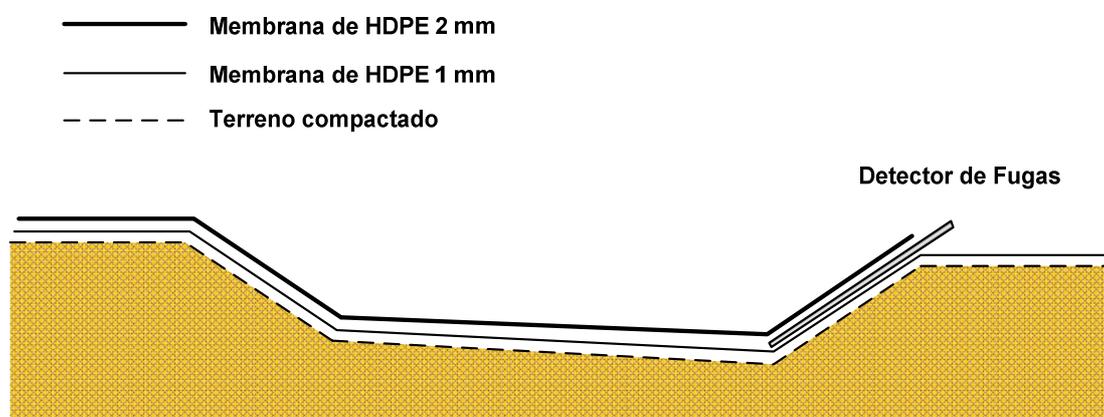
Las características de las piscinas son las siguientes:

- Forma geométrica de trapecio invertido con áreas en cara superior de 15x15 m, en cara inferior de 12x12 m y con 1 m de profundidad.
- Se conectarán a las líneas de riles mediante tubos de PVC alta presión de 100 mm de diámetro.
- Capacidad máxima de 225 m<sup>3</sup> cada una.
- Cierre perimetral de malla tipo cerco galvanizada de 2 m de altura, con acceso restringido.
- Las Piscinas contarán con dos tipos de membranas: primero se instala la Membrana de HDPE de 1 mm y sobre ésta la Membrana de HDPE de 2 mm.
- Entre las dos membranas se instalará un sistema para la detección de fugas.

Debido a que las piscinas en su diseño tienen una cierta pendiente guiada hacia un extremo en el fondo, el agua filtrada se canalizará e irá a dar a un punto donde se

encuentra un detector de fuga, instalado entre la membrana HDPE de 1 mm y la membrana HDPE de 2 mm.

En la *Figura 5.1* se observa el corte esquemático de una piscina de evaporación, donde se muestra con mayor detalle la estructuración de las piscinas descrita previamente.



**Figura 5.1 Corte Esquemático de Piscina de Evaporación**

**e) El efecto esperado de la descarga sobre el cuerpo o curso receptor, identificando los usos actuales y previstos de dicho receptor:**

El Proyecto no contempla la descarga de residuos industriales líquidos en ningún cuerpo o curso receptor.

**f) La identificación de existencia de lodos, su cantidad y su caracterización físico-química y microbiológica:**

La mantención de las piscinas se realizará en forma alternada aproximadamente cada 6 meses, el lodo o residuo obtenido de la mantención de las piscinas y de la limpieza del cajón trampa corresponderá al residuo (RISP) considerado como residuos de emulsión que no genera malos olores. Se estima que se obtendrá un total de 3 toneladas de lodo por cada mantención, como se realizará una mantención al año por piscina se calcula un total de 6 ton/año producto de esta operación.

**g) Las características del tratamiento, disposición o evacuación de los lodos:**

Los lodos generados durante la mantención de las piscinas serán clasificados como residuos industriales sólidos peligrosos, por tanto serán manipulados de acuerdo al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex, conforme a esto, los residuos explosivos serán tratados de acuerdo a lo señalado en el Reglamento Complementario de la Ley 17.798 que establece el control de armas y elementos similares, eliminándolos mediante detonación controlada. Cabe señalar que Enaex cuenta con personal especializado y con las autorizaciones respectivas de la Autoridad Fiscalizadora (ver *Anexo C*) para efectos de manipulación, transporte, y eliminación de residuos o elementos que puedan contener sustancias explosivas.

El almacenamiento temporal de los residuos de emulsiones, se efectuará en los depósitos que se instalarán en el exterior de la planta. Los depósitos serán de 2 m x 2 m cada uno y estarán contruidos con postes galvanizados, malla acma o similar de 1,8 m de alto, techo liviano y acceso restringido. Éstos serán emplazados sobre radieres de hormigón de 70 mm de espesor. El manejo de los residuos al interior se contempla sea en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente. Cada instalación contará con la señalética de identificación y la información correspondiente a cada tipo de residuo, según lo establece el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex Río Loa.

Finalmente, como se trata de residuos explosivos clasificados como restos de emulsiones, se eliminarán por medio de detonación controlada en el Campo de Detonación Colina Larga, el cual se encuentra debidamente autorizado para dichos efectos. En el *Anexo B* se puede observar la localización del Campo de Detonación y la ruta para el traslado de los residuos.

## 5.2 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL ARTÍCULO 91 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.

En el Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el **Artículo 91** del **Reglamento del SEIA** los antecedentes requeridos se presentan a continuación:

- a) **En caso de disposición de las aguas por infiltración:**
- b) **En caso que las aguas, con o sin tratamiento, sean dispuestas en un cauce superficial:**

Para este Proyecto, los literales a) y b) no aplican, ya que no se infiltrarán ni se dispondrán en cauces superficiales ningún tipo de residuo líquido. Debido a que las aguas servidas serán tratadas en una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) y su efluente será almacenado en un estanque para su posterior utilización en la humectación de áreas aledañas a la Planta de Emulsión (control de emisiones de material particulado) y /o en el regadío de árboles y jardines ornamentales existentes en la Planta.

Por lo tanto, las aguas tratadas no serán infiltradas ni descargadas en cauce superficial, sino que serán dispuestas por regadío en las capas superficiales del suelo árido donde se emplaza el Proyecto.

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

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

En la *Tabla 5.1* se presenta la composición típica de las aguas servidas. Es del caso indicar que esta agua provendrá del uso de excusados y lavamanos en la Planta.

**Tabla 5.1 Composición Típica de las Aguas Servidas**

Parámetro	Factor Unitario de Carga [kg/hab día]	Unidad	Concentración		
			Rango		Típico
			Mínimo	Máximo	
DBO <sub>5</sub>	0,035	mg/l	200	400	310
SST	0,035	mg/l	175	350	270
NKT-N	0,008	mg/l	40	80	260
Fosforo Total	0,0008	mg/l	4	8	6
Grasa	-	mg/l	4,5	100	60
Coliformes Totales	-	NMP/100 ml	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>8</sup>	1x10 <sup>7</sup>
pH	-	-	5	8	7,2

**c.2. El caudal a tratar.**

El caudal que se estima, se generará, corresponde a 8,1 m<sup>3</sup>/día, considerando una dotación de 54 trabajadores distribuidos en tres turnos durante la producción a plena capacidad y una tasa de generación de 150 l/hab/día. Si se considera una operación de 20 días mensuales, el total de aguas servidas al mes será 162 m<sup>3</sup> como máximo.

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

El efluente tratado será almacenado en estanque y posteriormente enviado al sistema para riego. En ningún caso se verterá sobre algún cuerpo o curso natural de agua. La caracterización del efluente tratado, proporcionada por el proveedor de la Planta de Tratamiento es la siguiente:

**Tabla 5.2 Composición de los Efluentes de la Planta TAS**

Parámetro	Concentración
DBO <sub>5</sub> de salida	25 mg/litro
DBO <sub>5</sub> de salida	0,06 kg/día
Sólidos Suspendidos Totales	25 mg/litro
Sólidos Suspendidos Totales	0,06 kg/día
Coliformes Fecales Totales Máximo	1000 CF/100 ml

El Proyecto Sanitario con los planos y todos los antecedentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS), serán presentados oportunamente en la SEREMI de Salud Región de Antofagasta para su aprobación.

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

De acuerdo a lo señalado por el proveedor, la generación neta de lodos base seca será de 16,8 kg ST/día. Estos serán retirados con una frecuencia estimada de 6 meses por un camión limpiafosas autorizado, así también la disposición final será en lugares autorizados.

### 5.3 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL ARTÍCULO 93 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.

En el Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el **Artículo 93** del **Reglamento del SEIA** los antecedentes requeridos se presentan a continuación:

#### a) Aspectos generales:

##### a.1. Definición del tipo de tratamiento:

El Proyecto no considera ningún tipo de tratamiento de residuos; sólo se contempla la habilitación de dos depósitos de 2 m x 2 m destinados al almacenamiento temporal de residuos industriales peligrosos que se generarán en la Planta de Emulsión. Además de la habilitación de un contenedor para los residuos sólidos domésticos.

##### a.2. Localización y características del terreno:

Los recintos que se destinarán al almacenamiento de residuos industriales sólidos peligrosos y domésticos se ubicarán a un costado de la Planta de Emulsión. El sitio donde se emplaza el Proyecto en sí, corresponde a un terreno dentro de las instalaciones industriales de Enaex Río Loa el cual está desprovisto en prácticamente toda su extensión de fauna terrestre, flora y vegetación nativas. En la zona las precipitaciones durante el año son escasas, casi nulas.

##### a.3. Caracterización cualitativa y cuantitativa de los residuos:

Los residuos peligrosos a almacenar corresponden a residuos de carácter explosivo, clasificación I.15 de acuerdo al Artículo 18 y A 4080 de acuerdo a la Lista A Residuos Peligrosos del Artículo 90, ambos del Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos). También se contempla el almacenamiento de residuos sólidos domésticos los cuales serán retirados tres veces por semana para disponerlos finalmente en el Vertedero Municipal de Calama. Las cantidades estimadas a generar y la disposición de estos residuos son las siguientes:

**Tabla 5.3 Caracterización, Almacenamiento y Disposición de los Residuos Sólidos**

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Residuos de emulsión	RISP	1.500 a 4.500 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga
Restos de cordón detonante	RISP	0 a 1 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para detonar	Campo Detonación Colina Larga

Residuo	Tipo	Cantidad	Almacenamiento Temporal	Disposición Final
Materiales, trapos y EPP contaminados con emulsión	RISP	1.133 a 3.400 Kg/mes	Depósito de Residuos Explosivos para la quema	Campo Quema Río Loa
Plásticos, cajas de cartón, papeles, etc.	RSD	50 a 150 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama
Residuos inorgánicos provenientes de oficina y baños.	RSD	27 a 80 kg/mes	Contenedor Planta Emulsión para RSD	Vertedero de Calama

#### **a.4. Obras civiles proyectadas y existentes:**

Se contempla la construcción de dos depósitos en dimensiones de 2 m x 2 m cada uno, para el almacenamiento temporal de los residuos industriales peligrosos con características de explosivos: en uno se almacenarán los residuos peligrosos para la quema y en el otro los que se eliminarán por medio de la detonación.

Los depósitos estarán contruidos con postes galvanizados, malla acma o similar de 1,8 m de alto, techo liviano y acceso controlado. Éstos estarán emplazados sobre radieres de hormigón de 70 mm de espesor. El manejo de los residuos al interior se contempla sea en tambores de 220 litros tapados y debidamente rotulados de acuerdo a lo dispuesto en la legislación vigente. En caso de generarse restos de cordón detonante, estos se dispondrán en el mismo depósito en sacos.

Cada instalación contará con la señalética de identificación y la información correspondiente a cada tipo de residuo, según lo establece el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de Enaex Río Loa.

Para el almacenamiento de los residuos sólidos domésticos se instalará un contenedor plástico en el exterior de la Planta de Emulsión, estos serán retirados tres veces por semana al vertedero municipal de Calama por empresa externa autorizada.

#### **a.5. Vientos predominantes:**

En términos generales sobre la ciudad de Calama existen componentes de vientos Este y Oeste, presentándose vientos provenientes principalmente del Este en horas de la noche y madrugada y vientos provenientes del Oeste en horas del día. Este régimen de vientos cambia notoriamente al alejarse de Calama hacia el norte en dirección de Chuquicamata.

Las velocidades medias del viento no varían mucho a lo largo del año, se presentan vientos más fuertes en horas de la tarde, con un promedio entre 8-11 m/s para los

sectores aledaños a Chuquicamata y de 5-6 m/s para sectores más cercanos a Calama. Existen vientos más suaves en horas de la noche, con un promedio de entre 3-4 m/s.

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

No se prevé la generación de olores, ruidos, emisiones líquidas ni vectores de interés sanitario producto del almacenamiento de los referidos residuos peligrosos y domésticos. A la Planta de Emulsión se accede por un camino pavimentado; los caminos que circunvalan la Planta también se encontrarán pavimentados al momento de la operación por lo que no se prevé emisiones de material particulado por este concepto.

**a.7. Características hidrológicas e hidrogeológicas:**

El predio de las instalaciones industriales de Enaex Planta Río Loa está ubicado en terrenos rurales a unos 8 kilómetros al Sur de la ciudad de Calama. Hidrográficamente la Planta se ubica dentro de la cuenca del río Loa y sus deslindes están a unos 2 km al oriente de dicho cauce en el sector conocido con el nombre de "Dupont". Consecuencia de su cercanía con el cauce del río Loa y la formación del valle de Calama, bajo Planta Río Loa subyace un acuífero almacenador de aguas subterráneas, cuyo origen se relaciona con la presencia de la Falla Occidental (tendida más o menos en línea recta entre Chuquicamata y Sierra Gorda) y las exfiltraciones del lecho del río.

Los afluentes de aguas superficiales y napas subterráneas que aportan sus aguas al caudal del río Loa aguas arriba del sector denominado "Angostura", se originan en el sector norte y este de la cuenca, a partir de los 2.500 msnm., producto de las precipitaciones que caen mayoritariamente sobre la Cordillera de los Andes durante el período estival. En este sector de la cuenca, el río tiene un desarrollo norte-sur de aproximadamente 160 Km, debido a que se encuentra flanqueado al Este por la Cordillera de los Andes y al Oeste por la Cordillera del Medio. Durante el período de estiaje, el río recibe principalmente los aportes de agua originados por el drenaje natural de las napas provenientes de la cordillera de los Andes, destacándose los ríos San Pedro y Río Salado, ambos con régimen permanente.

Los montos de precipitación registrados por la estación meteorológica río Loa en Calama (2.260 metros de altitud), registra como promedio anual 4 mm y la escorrentía superficial media anual registrada en la cuenca sobre los 4.000 metros de altura por la estación río Loa en Lequena es de 8,5 mm/año.

**a.8. Planes de prevención de riesgos y planes de control de accidentes, derrames y fugas de compuestos y residuos:**

En el marco del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, Enaex cuenta con un plan local de emergencia, en el que quedan comprendidas todas las instalaciones de la planta. Este plan tiene por objetivo responder oportuna y adecuadamente a posibles emergencias que pudieran ocurrir producto de incidentes asociados directa o indirectamente a las operaciones que se ejecutan en Enaex Rio Loa. Así también, para el manejo de sustancias peligrosas, Enaex cuenta con un Plan de Emergencias y un Plan de Contingencia para Manejo de Residuos Peligrosos, los que se adjuntan en *Anexo B* de la presente DIA.

El Plan de Contingencias considera lo siguiente:

- ***Inmediatamente descubierta la emergencia:***
  - Proteger a los empleados directamente expuestos.
  - Evacuar el lugar si procede.
  - Prestar primeros auxilios, en caso de ser necesario.
  - Informar el suceso al jefe del departamento de Prevención de Riesgos y Medio Ambiente.
  - Informar a la Gerencia General.
  - Convocar Comité de Contingencias.
  - Asegurar la seguridad del personal y controlar el riesgo a personas.
  - Identificar los residuos o sustancias comprometidas en la emergencia y reunir toda la información existente sobre estas sustancias (HDS, registros, manifiestos, etc.).
  - Identificar los peligros para la salud y el medio ambiente.
  - Reunir información del estado de la situación: Identificar el carácter, fuente, cantidad y extensión del evento (incendio, explosión o derrame).
  - Evaluar si el problema puede ser solucionado o controlado.
  - Determinar si es seguro y posible tratar de controlar el problema.
  - Dar aviso a instituciones competentes cuando corresponda (Bomberos, Carabineros, Autoridad Sanitaria).
  
- ***Durante la fase de control:***
  - Para realizar un buen desarrollo de la respuesta de la emergencia el Coordinador General o Jefe de la Brigada o quien se encuentre a cargo deberá tener contacto

con el Supervisor o Supervisor General del Departamento afectado, para informarse de las condiciones en que se encontraban las instalaciones al momento antes de la emergencia y así poder optimizar los recursos.

- Considerar la detención de las operaciones de la Planta, cuando la magnitud de la emergencia lo requiera.
- En los casos que se debieran utilizar recursos externos estos deberán ser solicitados por el Coordinador General hacia el Centro de Control General y una vez que se presenten las unidades de apoyo, los encargados se dirigirán al centro de control móvil para coordinar el control de la emergencia.
- Entregar al personal de emergencia los equipos de emergencia y de protección personal dispuestos en la instalación.
- Sectorizar y señalar el área afectada, asegurando que en cada sector se encuentre solo el personal necesario para enfrentar la emergencia. Primero se ubicará solamente el personal equipado para enfrentar el tipo de contingencia correspondiente. Después se hallará el personal de rescate, personal de apoyo en primeros auxilios y preparación de traslado de accidentados según técnica triaje, en caso de producirse víctimas. Finalmente, en un área segura se encontrará personal de apoyo y personal logístico.
- Adoptar medidas para evitar la propagación y la reincidencia del evento (incendio, explosión o fuga) en la instalación. Asegurarse de aislar cualquier recinto que contenga materiales explosivos o inflamables que pudiesen agravar la emergencia.
- Monitorear fugas, presión, generación de gases o la ruptura de válvulas, tuberías u otros equipos, donde se considere apropiado.
- En caso de cualquier derrame accidental de Petróleo, éste será contenido con arena u otro material absorbente, el cual será almacenado como residuo peligroso en tambores de 200 kg, para luego ser eliminados de acuerdo al procedimiento interno de la planta.
- Combatir la emergencia de manera preventiva y segura ante las eventualidades que se vayan desarrollando. Manteniendo en todo momento la coordinación con todos los equipos de apoyo para controlar y minimizar las pérdidas, teniendo siempre combatir la emergencia de manera preventiva y segura ante las eventualidades que se vayan desarrollando. Manteniendo en todo momento la coordinación con todos los equipos de apoyo para controlar y minimizar las pérdidas, teniendo siempre como prioridad salvaguardar la vida de las personas, los bienes de la empresa y colaborar con la continuidad de los procesos.

▪ ***Inmediatamente después de la emergencia:***

- Dar aviso a las autoridades pertinentes CONAMA, SAG, SEREMI DE SALUD, según corresponda.
- Presentar un plan de acción a la autoridad sanitaria de la región de Antofagasta.
- Coordinar el cronograma de las reparaciones con la autoridad sanitaria regional respectiva, con el fin de facilitar la fiscalización.
- Efectuar inmediatamente las acciones correctivas descritas para cada tipo de contingencia y proporcionar al personal que las llevará a cabo, el equipo de protección personal correspondiente y acorde a las magnitudes y tipo de contingencia.
- Proveer de tratamiento, almacenamiento y disposición final de los residuos, de los suelos y las aguas contaminadas y de cualquier otro material contaminado que se haya generado durante la emergencia. Estos residuos serán manejados como residuos peligrosos a menos que se demuestre analíticamente la ausencia de características de peligrosidad.
- Los residuos peligrosos generados producto de una contingencia, serán dispuestos en contenedores, adecuados al tipo y volumen de residuos, debidamente rotulados.
- Éstos se almacenarán temporalmente en la Bodega RP, para luego ser detonados.
- Asegurar que en las zonas afectadas por el incidente no se manejen (almacenen, traten o eliminen) residuos o sustancias incompatibles con el material liberado o fugado durante dicho incidente.
- Descontaminar y/o reponer los equipos utilizados para el control de la emergencia, para atender futuras emergencias.
- Mantener un registro sistematizado en el cual se detalle la fecha, hora, duración y lugar específico donde se produjo la contingencia, personal responsable, acciones aplicadas, duración de las obras ejecutadas y resultados obtenidos.
- Comunicar a las autoridades y a la población, las medidas y acciones correctivas aplicadas y los resultados obtenidos.

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

Al interior del sitio de almacenamiento de residuos peligrosos no se prevé la generación de residuos.

**Literales b), c), d) y e)**

No se aplican al Proyecto, por no tratarse de una estación de transferencia, ni una planta de compostaje, ni planta de incineración, ni de un relleno sanitario o de seguridad.

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

**f.1. Características del recinto.**

Los recintos corresponden a dos depósitos de 2x2 metros cada uno, con postes galvanizados, malla acma de 1,8 metros de alto, techos livianos y acceso controlado. Estos depósitos estarán emplazados sobre radieres de hormigón de 70 cm de espesor. Para el almacenamiento de los residuos domésticos, se instalará un contenedor en el exterior de la Planta de Emulsión.

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

Los residuos peligrosos almacenados estarán contenidos en tambores metálicos de 220 litros debidamente rotulados conforme a lo establecido en la legislación vigente. Éstos serán trasladados posteriormente al Campo de Detonación Colina Larga o al Campo de Quema Río Loa, según corresponda.

Los residuos sólidos domésticos serán retirados del contenedor tres veces por semana y serán dispuestos en el vertedero municipal de Calama por empresa autorizada.

#### **5.4 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL ARTÍCULO 94 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.**

En el Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el **Artículo 94** del **Reglamento del SEIA** los antecedentes requeridos se presentan a continuación:

**a) Memoria técnica de características de construcción y ampliación:**

Las características de construcción de la Planta de Emulsión y de las instalaciones asociadas a la operación de ésta, se entregan en el *Capítulo 2* de este documento.

**b) Plano de planta:**

En *Anexo A* se presentan los Planos del Proyecto y de todas las instalaciones que éste involucra.

**c) Memoria técnica de los procesos productivos y su respectivo flujograma:**

La descripción de los procesos productivos y su respectivo diagrama de procesos, se entrega en el *Capítulo 2.3.8* de la presente DIA.

**d) Anteproyecto de medidas de control de contaminación biológica, física y química:**

De acuerdo a lo señalado en los capítulos anteriores, el Proyecto cuenta con medidas de control y prevención de contaminación física, química y biológica para los residuos y emisiones que genera.

El proyecto cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas con una capacidad de 10 m<sup>3</sup>/día, y el caudal generado es de 8,1 m<sup>3</sup>/día. Las piscinas de evaporación tienen una capacidad de 225 m<sup>3</sup> cada una y el caudal generado de residuos líquidos industriales es de 155 m<sup>3</sup>/año. Por lo tanto, en cuando a efluentes domésticos e industriales, la capacidad de tratamiento es ampliamente superior a los caudales generados.

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos, estos serán eliminados, según lo establece el la Ley 17.798 sobre control de armas y elementos similares y su Reglamento Complementario N°81, por detonación o quema según corresponda, tal como se viene haciendo, de manera controlada y sin producir un impacto significativo en el medio ambiente. Es pertinente señalar que Enaex cuenta un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y con las autorizaciones correspondientes para realizar estas prácticas bajo

estrictas medidas y controles, dando así cumplimiento a toda la normativa vigente referente a seguridad y medio ambiente.

Los residuos sólidos no peligrosos e inertes serán dispuestos en el vertedero municipal o en rellenos sanitarios autorizados según corresponda, estos se generarán en cantidades menores y no de manera permanente, por lo que también se puede afirmar que no habrá contaminación física, química o biológica por este concepto.

Respecto a las emisiones, tanto de material particulado, gases y ruidos, las cantidades estimadas no afectarán significativamente la calidad del aire en el sector, ya que en estricto rigor, no hay población directamente vecina a la Planta que se pueda ver afectada. Sin embargo, a pesar de que se dará cumplimiento en todo momento a la normativa aplicable, se considerarán medidas como la humidificación de las áreas del Proyecto y la mantención periódica de los vehículos para minimizar aún más las emisiones del Proyecto.

**e) Caracterización cualitativa y cuantitativa de las sustancias peligrosas a manejar:**

Las materias primas para la fabricación de la emulsión en su mayoría son consideradas como sustancias peligrosas de acuerdo a lo señalado en la NCh 382 Of.2004 y NCh 2120/1 al 9 Of.2004, por lo que su almacenamiento se encuentra regulado según lo señalado en el reglamento. Además, durante la operación se producirán y se almacenarán sustancias explosivas las que serán reguladas según la Ley 17.798 sobre control de armas y elementos similares. A continuación se señalan las condiciones de almacenamiento para cada sustancia peligrosa presentada anteriormente en *Tabla 2.9*:

Sustancia Peligrosa	Embalaje /Envase	Almacenamiento
Nitrato de Amonio	Maxisacos y sacos	Cancha Nitrato de Amonio
	Solución (85%)	2 Estanques de 40 m <sup>3</sup>
Emulsificante	Granel	Estanque 20 m <sup>3</sup>
	Tambores 220 litros	Bodega de Materias Primas
Aceite mineral	Granel	Estanque 20 m <sup>3</sup>
	Tambores 220 litros	Bodega de Materias Primas
Thiourea	Sacos de 22 kilos	Bodega de Materias Primas
Polvo de aluminio	Sacos 15 kilos	Bodega de Materias Primas
Emulsión (producto)	Cajas de 25 kilos	Sobre pallets (40 cajas por pallets) en Almacenes de Producto Terminado
Cordón Detonante	Carretes de 360 m	En cajas sobre pallets, dentro de los Almacenes de Producto Terminado

De acuerdo al Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, Enaex cuenta con un Plan Local de Emergencia para su planta Enaex Río Loa, donde quedan comprendidas todas las instalaciones, incluyendo la infraestructura y procesos de la planta de emulsión y sus almacenes o polvorines. El Plan considera que en cada recinto se cuente con las respectivas hojas de seguridad, donde se incluya los antecedentes de las sustancias peligrosas requeridos por la norma.

La mayor parte de estas sustancias se almacenarán en la Bodega de Materias Primas, esta instalación se construirá en estructura metálica con planchas de zinc, techo liviano, piso de radier y zócalo de contención de derrames. Dado sus características constructivas, ésta bodega dispondrá de buena ventilación y piso impermeable y resistente a los distintos materiales que se almacenarán. Además, contará con sistema manual de extinción de incendios y con caminos de conexión con la Planta los que se encontrarán pavimentados al momento de la operación.

**f) Medidas de control de riesgos a la comunidad:**

Como se señalara ya en Capítulos anteriores el Proyecto se desarrollará en un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. El PRC de Calama establece que el área donde se emplazan las dependencias de la Planta de Emulsión corresponde a una zona rural y no establece condiciones o restricciones relativas a dicha área. Las zonas urbanas más cercanas a Enaex Río Loa son la zona ZE-5 y ZU-6 que corresponden a zonas de expansión industrial molesta y zona industria molesta respectivamente.

Es del caso indicar que todas las instalaciones de fabricación y almacenamiento de explosivos cumplen con las distancias de seguridad exigidas en las disposiciones vigentes y no representan un riesgo para la comunidad ni la restante infraestructura construida, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley de Control de Armas y Elementos Similares.

No obstante lo anterior, y en el marco del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente Enaex cuenta con un Plan de Respuesta a Emergencias para su Planta Enaex Río Loa donde quedan comprendidas todas las instalaciones incluyendo la infraestructura y procesos de la Planta de Emulsión y los almacenes de productos. El Plan corresponde a un conjunto de actividades que tiene por objeto establecer métodos de acción para lograr la coordinación, planificación de los recursos internos y externos con el fin de minimizar pérdidas y dar la máxima protección a todas las personas que se encuentren en la planta e instalaciones, además de responder frente a la emergencia de forma positiva hacia la comunidad. Este Plan está en línea con el Plan Director de Emergencia de la Compañía.

## **5.5 PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL ARTÍCULO 96 DEL REGLAMENTO DEL SEIA.**

En el Permiso Ambiental Sectorial a que se refiere el **Artículo 96** del **Reglamento del SEIA** los antecedentes requeridos se presentan a continuación:

**a) La pérdida y degradación del recurso natural suelo:**

El Proyecto se desarrollará en un área industrial donde se realizan actividades vinculadas con la producción y almacenamiento de explosivos. De acuerdo a la caracterización ambiental de las componentes flora y fauna efectuada en el área del Proyecto (*ver Anexo E*) se concluye que el sector se trata de un área denudada desprovista de éstos recursos naturales con fuerte intervención antrópica, por lo que la operación de la Planta no conllevará una pérdida o degradación del suelo respecto de sus condiciones actuales.

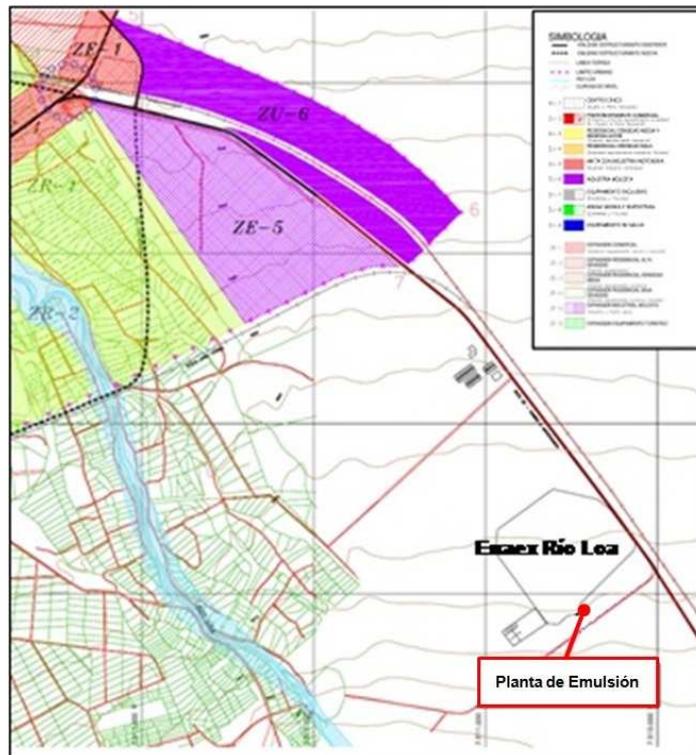
**b) Que no se generen nuevos núcleos urbanos al margen de la planificación urbana-regional:**

Respecto a la posibilidad de desarrollo de núcleos urbanos en el área donde operará la Planta de Emulsión es del caso indicar que ésta se emplazará en terrenos de propiedad de Enaex que tienen un uso industrial desde principios del siglo pasado en que se instalara la Planta de Explosivos Enaex Río Loa. El PRC de Calama establece que el área donde se emplazan las dependencias del Proyecto corresponde a una zona rural y no establece condiciones o restricciones relativas a dicha área.

Las zonas urbanas más cercanas son la zona ZE-5 y ZU-6 que corresponden a zonas de expansión industrial molesta y zona industria molesta respectivamente.

La ubicación del sector donde se emplazará la Planta de Emulsión Encartuchada, la Bodega de Materias Primas, los Almacenes de Productos Terminados, los Depósitos de Residuos Peligrosos, las Piscinas de Evaporación y la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, y sobre el cual se está solicitando el Cambio de Uso de Suelo corresponde a la Comuna de Calama, Provincia de El Loa, Región de Antofagasta.

Tal como se expuso en Secciones previas de la DIA (*Figura 3.1*), a continuación se aprecia la ubicación del Proyecto en el Plano Regulador de Calama:



De acuerdo con lo anterior el Proyecto se desarrollará en un área compatible con la naturaleza de su actividad. Por tanto el Proyecto requiere el cambio de uso de suelo para todas sus instalaciones, cuyas superficies se presentan a continuación:

**Tabla 5.4 Superficies utilizadas por las Instalaciones del Proyecto**

Edificio	Superficie
Planta de Emulsiones	1482 m <sup>2</sup>
Almacenes de Producto Terminado (Polvorines) (2)	441 m <sup>2</sup> (c/u)
Bodega Materias Primas	363 m <sup>2</sup>
Depósitos de Residuos Peligrosos (2)	4 m <sup>2</sup> (c/u)
Piscinas de Evaporación (2)	225 m <sup>2</sup> (c/u)
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	75 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>3.260 m<sup>2</sup></b>

El Plano General del Proyecto, con las coordenadas UTM en sistema de referencia PSAD 56 de los vértices que conforman los polígonos sobre los cuales se solicita el Cambio de Uso de Suelo se presenta en la *Lámina 6 del Anexo A* de la presente DIA.

**CAPÍTULO 6 – COMPROMISOS AMBIENTALES  
VOLUNTARIOS**



## **6. COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS**

El Titular del Proyecto no contempla realizar compromisos ambientales voluntarios.

**CAPITULO 7 – RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS,  
PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y  
COMUNAL**

## **7. RELACIÓN DEL PROYECTO CON POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL**

Conforme a la Ley 20.417, la cual modifica Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, ambas del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece en su Artículo 9°ter que:

*“Los proponentes de los proyectos o actividades, en sus estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental, deberán describir la forma en que tales proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal.”*

De acuerdo al Artículo señalado anteriormente, es que se hace necesario recurrir a la Estrategia de Desarrollo Regional y al Plan de Desarrollo Comunal de la Comuna de Calama, ya que el proyecto “Planta de Emulsión Encartuchada”, se desarrollará en las inmediaciones de la Planta Enaex Río Loa, ubicada en la Comuna de Calama, Región de Antofagasta.

A continuación se darán a conocer las estrategias y planes mencionados anteriormente, a fin de definir cuales se relacionan con el Proyecto.

### **7.1 ESTRATEGIA DE DESARROLLO REGIONAL**

La estrategia de desarrollo regional de Antofagasta para el periodo 2009 – 2020 fue desarrollada por el gobierno regional con la finalidad de crear un marco orientador y guía de gestión para el gobierno regional a objeto de lograr el desarrollo regional. Esta estrategia fue desarrollada tomando en consideración las opiniones de los habitantes de las nueve comunas de la región y se llevó a cabo gracias a la creación de espacios de participación donde los actores interesados tuvieron la oportunidad de manifestar sus opiniones, anhelos y esperanzas futuras.

La estrategia de desarrollo regional para el periodo 2009 – 2020 considera siete lineamientos estratégicos con sus respectivos objetivos y líneas de acción. Los lineamientos estratégicos son los siguientes:

***Lineamiento 1 – Educación de Calidad.*** “Consolidar en la Región un Sistema Educativo de Calidad, que Permita Avanzar en la Formación de Capital Humano Innovador y en el Desarrollo Integral de las Personas”.

***Lineamiento 2 – Desarrollo Económico Territorial.*** “Promover la Consolidación del Complejo Productivo Minero, Industrial y de Servicios Especializados Orientado al Desarrollo Económico Territorial y Fortalecer la Diversificación de la Estructura Económica en la Región de Antofagasta”.

***Lineamiento 3 – Región Sustentable:*** “Asegurar la Sustentabilidad Ambiental y Territorial a Través de un Sistema Regional de Planificación de los Recursos Hídricos y Energéticos y de Protección de la Biodiversidad, Acorde con el Marco Geográfico, Socioeconómico y Cultural de la Región de Antofagasta”.

***Lineamiento 4 – Integración e Internacionalización:*** “Consolidar la Integración y Fortalecer la Internacionalización de la Región de Antofagasta como Plataforma de Negocios para la Provisión e Intercambio de Bienes y Servicios”.

***Lineamiento 5 – Integración Social y Calidad de Vida:*** “Generar Cohesión e Integración Social para Mejorar la Calidad de Vida de los Habitantes de la Región de Antofagasta, en el Marco de un Crecimiento Económico que Genera Desarrollo”.

***Lineamiento 6 – Identidad Regional:*** “Fortalecer la Identidad Regional a Partir del Rescate y Puesta en Valor del Patrimonio Natural, Histórico y Cultural de Nuestra Región con una Visión de Futuro”.

***Lineamiento 7 – Modernización y Participación:*** “En el Marco de una Institucionalidad Moderna, Democrática y Descentralizada, Promover la Integración de los Diversos Actores Territoriales en Torno al Desarrollo Regional”.

### **Relación con el Proyecto**

En relación al Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada, éste se relaciona con el Lineamiento Estratégico 2 “Desarrollo Económico Territorial”, ya que tal como se indicara en los Objetivos de este proyecto en el Capítulo 1, Enaex es una empresa que produce una amplia gama de explosivo y agentes de voladura para todo el espectro de necesidades de fragmentación de roca en la minería en general y obras civiles, además de proveer de materias primas a terceros como pentrita, pentolita y nitrato de amonio.

Dentro de este contexto, es que el desarrollo del proyecto considera los actuales y futuros niveles de la actividad minera, principal actividad en la región, fortaleciendo los niveles de producción al abastecer a las empresas dedicadas a dichas actividades. Todo esto permitirá consolidar un complejo productivo minero, industrial y de servicios especializados -Cluster Minero-, fortaleciendo los encadenamientos productivos para la

provisión de servicios y productos de mayor valor agregado y con potencial de exportación.

El Proyecto También guarda relación con el Lineamiento Estratégico 3 “Región Sustentable”, al considerar un uso eficiente de los recursos, especialmente el agua en concordancia con las condiciones regionales de extrema aridez. También un correcto manejo, tratamiento y disposición final de los residuos, efluentes y emisiones generados durante las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto.

## **7.2 PLAN DE DESARROLLO COMUNAL DE LA COMUNA DE CALAMA**

El Plan de Desarrollo Comunal de Calama se presenta como un instrumento capaz de establecer líneas de acción orientadas a la satisfacción de las necesidades a nivel comunal. El PLADECO 2010–2017 es una actualización del Plan aprobado el año 2005.

El PLADECO Calama 2009–2017 considera ocho lineamientos estratégicos con sus respectivos objetivos y líneas de acción. Los lineamientos estratégicos son los siguientes:

**Lineamiento Estratégico 1 – Desarrollo Urbano:** Potenciar la Comuna de Calama protegiendo su condición de Oasis a través de la ejecución de proyectos en las áreas de vialidad, energía, deporte y recreación, educación y salud, sobre un plan de Ordenamiento y Gestión Territorial que concilie su carácter urbano – rural con el nivel de desarrollo que ostenta una visión de ciudad y con igualdad de género.

**Lineamiento Estratégico 2 – Desarrollo Comunitario:** Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad, priorizando la atención a los sectores más vulnerables, respondiendo a sus necesidades y asegurando su participación y promoción en el progreso y avance en lo económico, social y cultural, poniendo a disposición de los mismos los recursos y herramientas necesarias a fin de que sean ellos los gestores de su propio desarrollo, con respeto a su identidad, cosmovisión y sus derechos, en una sociedad más equitativa, integrada, involucrada y participativa de los procesos que la involucran.

**Lineamiento Estratégico 3 – Fomento Productivo:** estimular, impulsar y promover el Desarrollo Económico Local de la Comuna, mediante una dinamización de la economía local y un apoyo sostenido a la población emprendedora independiente de la zona, entregando herramientas para mejorar las condiciones laborales de los participantes.

**Lineamiento Estratégico 4 – Medio Ambiente:** Contribuir al desarrollo comunal consolidando un sistema de gestión ambiental que integre a múltiples actores y recursos de nivel local, regional y nacional en pos de mantener a nuestra comuna libre de contaminantes ambientales.

**Lineamiento Estratégico 5 – Seguridad Ciudadana:** Apoyar en el diseño y ejecución de proyectos de Seguridad Ciudadana, alineado con el programa de seguridad ciudadana que emana del ministerio del interior, integrando la coordinación con los servicios policiales y desarrollando la participación de la ciudadanía como apoyo a la labor de seguridad.

**Lineamiento Estratégico 6 – Intercomunal Regiones del Norte del País y Países Limítrofes:** Favorecer el intercambio de experiencias adquiridas, entre los gobiernos comunales, frente a las distintas problemáticas que han tenido que solucionar las distintas comunas con características geográficas, climáticas y de etnias similares a las nuestras tanto a nivel nacional como internacional.

**Lineamiento Estratégico 7 – Salud y Educación:** Implementar proyectos de mejoramiento de la infraestructura y equipamiento en los establecimientos educacionales municipalizados y centros de salud con el objeto de mejorar la calidad de ambos servicios para retener y aumentar la demanda educativa y de salud optimizando los recursos disponibles.

### **Relación con el Proyecto**

El Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada se relaciona con el Lineamiento Estratégico 1, “Desarrollo Urbano”, en el marco de que este se desarrollara fuera del límite urbano de la ciudad de Calama en un área industrial donde se desarrollan actividades relacionadas a la producción y almacenamiento de explosivos. El Proyecto se desarrollará siguiendo todas las normas a fin de no impactar el Oasis de Calama.

También el proyecto guarda relación con el Lineamiento Estratégico 4 “Medio Ambiente”, ya que como se señala precedentemente, se considera un manejo eficiente de los residuos que genera la actividad, referente al material particulado, contaminante por el cual la ciudad de Calama se ha declarado Zona Saturada según D.S. 57/2009, ya que las cantidades generadas, tal como se dio a conocer anteriormente, no incrementaran de manera significativa los niveles de concentración de este contaminante, por lo que tampoco se interferirá en los planes de descontaminación.

**CAPITULO 8 – FIRMA DE LA DECLARACIÓN**



## **8. FIRMA DE LA DECLARACION**

En la representación en que comparezco, bajo juramento declaro que, en base a los antecedentes presentados, se cumple con la normativa ambiental vigente aplicable a la **Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto Planta de Emulsión Encartuchada.**

---

**JOSÉ PEDRO DE LA FUENTE VILLALÓN  
REPRESENTANTE LEGAL  
ENAEX SERVICIOS S.A**

**ANEXO A – Láminas del Proyecto**

**ANEXO B – Información de Seguridad del Proyecto**

**ANEXO C – Autorizaciones asociadas al Proyecto**

**ANEXO D – Cálculo de Emisiones del Proyecto**

**ANEXO E – Estudios del Área del Proyecto**