

**INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.  
PROYECTO AMPLIACIÓN  
PLANTA DE CAL COPIAPÓ - HORNO CAL N°2  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**SECCIÓN 3.0 – PLAN DE CUMPLIMIENTO  
LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE  
(Ref. No. SA206-00002/17-3)**

Preparado para:

Industria Nacional de Cemento S.A.  
INACESA  
Camino Internacional Km. 16  
Copiapó, Chile

***Knight Piésold S.A.***

*Av. Vitacura 4380, Piso 17  
Vitacura, Santiago, Chile  
Teléfono:(56-2) 594 6400  
Fax: (56-2) 594 6447  
E-mail: [santiago@kpsa.cl](mailto:santiago@kpsa.cl)*

***Knight Piésold***  
**CONSULTING**

**INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.**  
**PROYECTO AMPLIACIÓN PLANTA DE CAL COPIAPÓ – HORNO CAL N°2**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**(Ref. N° SA206-00002/17-3)**

**SECCIÓN 3.0 – PLAN DE CUMPLIMIENTO**  
**LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE**

**CONTENIDO**

<b>SECCIÓN 3.0 – PLAN DE CUMPLIMIENTO LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE</b>	<b>1</b>
3.1 GENERALIDADES	1
3.2 MARCO JURÍDICO GENERAL	2
3.3 NORMATIVA AMBIENTAL ESPECÍFICA APLICABLE AL PROYECTO	2
3.3.1 Emisiones	2
3.3.2 Uso del Suelo	16
3.3.3 Residuos	17
3.3.4 Insumos	19
3.3.5 Contaminación Lumínica	20
3.4 PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES	22
3.4.1 Permiso para la Disposición Final de Residuos (artículo 93 DS 95/2001 MINSEGPRES)	22
3.4.2 Calificación Industrial (artículo 94 DS 95/2001 MINSEGPRES)	25
3.4.3 Cambio Uso de Suelo (artículo 96 DS 95/2001 MINSEGPRES)	26

**FIGURAS**

Figura 3.1	Cambio Uso de Suelo
Figura 3.2	Polígono de Uso de Suelo Autorizado e instalaciones

**APÉNDICES**

Apéndice 2.A	Plan Integral de Emergencias
Apéndice 2.B	Procedimiento para el Transporte y Normas para la Operación de Carga y Descarga de los Camiones Estanque de Aceite Usado
Apéndice 2.D	Análisis de los Efectos sobre la Calidad del Aire
Apéndice 2.E	Informe de Muestreo por Chimenea Horno de Cal N° 1, en marco DS 45/2007 MINSEGPRES
Apéndice 2.F	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos

Apéndice 2.G	Antecedentes de seguimiento del Retiro de Residuos Peligrosos Registrado en el SIDREP
Apéndice 3.A	Documentos Uso de Suelo Permitido
Apéndice 3.B	Plan de Control de Riesgos de Accidente y Enfermedades Ocupacionales

**INDUSTRIA NACIONAL DE CEMENTO S.A.**  
**PROYECTO AMPLIACIÓN PLANTA DE CAL COPIAPÓ – HORNO CAL N°2**  
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**(Ref. N° SA206-00002/17-3)**

**SECCIÓN 3.0 – PLAN DE CUMPLIMIENTO LEGISLACIÓN AMBIENTAL**  
**APLICABLE**

**3.1 GENERALIDADES**

El Plan de Cumplimiento de las normas aplicables al Proyecto ha sido sistematizado y agrupado en tres secciones:

- Normativa ambiental general aplicable al proyecto;
- Normativa ambiental específica aplicable al proyecto; e
- Identificación de permisos ambientales sectoriales aplicables.

La Normativa Ambiental General, se refiere al derecho constitucional a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), mientras que la normativa ambiental específica expone las disposiciones legales y reglamentarias aplicables al proyecto en función de aquellos componentes ambientales relevantes para el Proyecto.

Ambas en su conjunto constituyen el Plan de Cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable, exigido por el artículo 12 d) del DS 95/2001 MINSEGPRES, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental<sup>1</sup>.

La estructura utilizada para establecer el Plan de Cumplimiento de la Normas aplicables al Proyecto considera:

- Aspectos relevantes del Proyecto, respecto a cada componente ambiental en particular;
- Descripción del contenido o materia tratada por la norma; y
- Análisis de cumplimiento de la norma.

---

<sup>1</sup> Toda vez que en este documento se haga referencia al Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental se entenderá efectuada al Art. 2° del DS 95/2001, MINSEGPRES y considera además la modificación introducida a dicha norma por el DS 122/2008 del mismo ministerio.

### 3.2 MARCO JURÍDICO GENERAL

La Constitución Política del Estado de Chile en su artículo 19 N° 8 asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, estableciendo el deber del Estado de velar por su respeto y tutelar la preservación de la naturaleza. Además, expresa que es obligación de todas las personas conservar y preservar la naturaleza.

El ejercicio de este derecho se manifiesta en dos instrumentos jurídicos fundamentales. En primer término, la acción constitucional de protección, consagrada en el artículo 20 de la Constitución, el cual establece que cualquier persona o habitante del territorio nacional que se sienta afectado en el legítimo ejercicio de su derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación puede recurrir ante la Corte de Apelaciones respectiva a fin de que tome las medidas necesarias para su adecuada protección. En segundo término, la Ley 19.300, modificada por la Ley 20.417<sup>2</sup> constituye el marco legal básico que le da cuerpo y sustento a la garantía constitucional referida, en conjunto con el resto del ordenamiento jurídico ambiental. La Ley 19.300 contiene disposiciones de carácter general y establece los instrumentos de gestión ambiental que utilizará el Estado en su desempeño. Entre estos destacan el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), las normas relativas a la responsabilidad ambiental y la fiscalización ambiental.

### 3.3 NORMATIVA AMBIENTAL ESPECÍFICA APLICABLE AL PROYECTO

Atendida las características del Proyecto, las normas ambientales específicas aplicables se relacionan con lo siguiente:

- Emisiones;
- Uso de Suelo;
- Residuos;
- Insumos;
- Contaminación Lumínica.

#### 3.3.1 Emisiones

##### 3.3.1.1 Análisis General

###### *a) Aspectos Relevantes del Proyecto*

El Proyecto generará emisiones atmosféricas, las que consistirán en material particulado respirable (MP10) y gases. El material particulado será generado principalmente por el arrastre que ocasiona la circulación de gases al interior del horno. Por su parte, las

---

<sup>2</sup> Cada vez que en esta presentación se haga referencia a la Ley 19.300, se entenderá que incorpora todas sus modificaciones.

emisiones gaseosas serán generadas por combustión y calcinación de caliza, y consistirán en óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>). Las emisiones de monóxido de carbono (CO) serán prácticamente nulas.

***b) Normativa General Aplicable***

El DS 144/1961 del Ministerio de Salud, que establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza, regula la materia en términos generales con el objeto de evitar la contaminación atmosférica producto de las actividades industriales. En particular, señala que “los gases, vapores, humos, polvo, emanaciones o contaminantes de cualquier naturaleza, producidos en cualquier establecimiento o lugar de trabajo, deberán captarse o eliminarse en forma tal que no causen peligros, daños o molestias al vecindario”.

Por su parte, el DL 3.557 establece obligaciones similares, en el sentido que dispone la obligación del titular de una actividad industrial de disponer las medidas técnicas necesarias y oportunas para prevenir la contaminación atmosférica generada por una actividad industrial que pudiere afectar los recursos que sirven de sustento a la actividad agrícola.

***c) Análisis de Cumplimiento***

INACESA proveerá las condiciones para que todos sus equipos, y en particular el Horno Cal N° 2, operen en las mejores condiciones para minimizar las emisiones a la atmósfera que se generan producto de las condiciones generales de la operación. Asimismo, dispondrá de filtros y controles de operación de forma de minimizar las emisiones de material particulado a la atmósfera.

El Proyecto contempla silos para el almacenamiento de la materia prima (caliza) y el producto (cal), de modo que serán manejados encapsulados, no exponiéndolos a la acción erosiva de los vientos. Adicionalmente, incluye la instalación de un filtro de manga de alta eficiencia para colectar el material particulado en el horno. Todas estas medidas en su conjunto permiten minimizar las emisiones de material particulado del proyecto.

Además, el Proyecto Ampliación Planta de Cal Copiapó, considera un conjunto de medidas, las cuales se detallan en la Sección 7.0 del presente EIA, tendientes a minimizar las emisiones de MP10. Las medidas a implementar se detallan en la Tabla 7.1.

La incorporación de todas estas medidas de control de las emisiones permitirá que la situación con Proyecto reduzca las actuales potenciales emisiones de MP10 de 265 a 205 t/año; aún cuando la producción de cal aumenta en más de un 300% pasando de las actuales 155.000 t/año a 556.000 t/año.

### 3.3.1.2 Análisis Específico Normas de Calidad

A continuación se hace un análisis de la normativa ambiental aplicable<sup>3</sup> según los contaminantes atmosféricos relevantes, indicando el estándar exigido por la norma respectiva en relación a las emisiones del Proyecto.

#### a) Material Particulado

##### i) Normativa Aplicable

Para material particulado respirable existe una Norma Primaria de Calidad, contenida en el DS 59/1998 MINSEGPRES. El estándar de calidad ambiental que dispone dicha norma se señala en el cuadro 3.3-1.

**Cuadro 3.3-1**  
**Estándares MP10**

Agente Contaminante	Promedio en el Tiempo	Estándar
MP10	24 horas <sup>a</sup>	150 µg/m <sup>3</sup> N
	Anual <sup>b</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> N

a Media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración en cada estación monitora en 24 horas consecutivas.

b Media aritmética de los valores de concentración mensual en cada estación monitora.

##### ii) Análisis de los efectos del Proyecto en relación a las Norma de Calidad indicada

Los pronósticos de la evaluación de impacto que se exponen en la sección 6.0 de este EIA, muestran que en el área de influencia del Proyecto, referido a MP10, no existen asentamientos humanos. En efecto, los impactos se circunscriben a las inmediaciones de la planta, situándose localidad más próxima a unos 8 km. al SW de la planta INACESA Copiapó, donde los efectos del Proyecto son prácticamente nulos, según lo demuestra la modelación de calidad del aire efectuada (ver Cuadro 3.3-2). En general, la modelación indica que el aporte de la planta INACESA Copiapó como valor esperado o media anual se mantendrá en 0 µg/m<sup>3</sup>N en las tres localidades analizadas. En otras palabras, el aporte actual de INACESA Copiapó a las tras localidades analizadas es nulo, y seguirá igual en virtud de las medidas de mitigación que la ingeniería a incluido al Proyecto.

<sup>3</sup> En esta presentación nos referimos siempre a las normas de calidad ambiental, como normativa ambiental aplicable al Proyecto, conforme al sentido y alcance que fuera establecido por la Resolución Exenta N° 767, de 02 de abril de 2007, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

En el Cuadro 3.3-2 se resume el efecto resultante del Proyecto pronosticado sobre la calidad del aire en la estación de control que posee INACESA Copiapó. El mismo cuadro también indaga los efectos del Proyecto sobre las localidades más próximas al Proyecto (Copiapó, Paipote y Tierra Amarilla).

**Cuadro 3.3-2**  
**Resumen del Efecto del Proyecto – MP10,  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$**

Estaciones	Percentil 98			Media Anual		
	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto
Estación de Control INACESA Copiapó						
INACESA Copiapó	153	130	-23	34	30	-4
Estaciones Monitoras en Localidades Próximas						
Copiapó	2	2	S/I	0	0	S/I
Paipote	3	2	-1	0	0	S/I
Tierra Amarilla	1	1	S/I	0	0	S/I

Fuente: Elaboración Propia

- El pronóstico de la modelación con CALPUFF muestra que los efectos de INACESA Copiapó, se mantendrán a una escala local, en el entorno de la planta, distante de áreas pobladas como Paipote y Copiapó. En efecto, los impactos se circunscriben a las inmediaciones de la planta. La localidad más próxima se sitúa a unos 8 km. al SW de la planta INACESA Copiapó, donde los efectos del Proyecto son prácticamente nulos (ver Cuadro 3.3-2), según lo demuestra la modelación de calidad del aire efectuada;
- La modelación indica que la implementación del Proyecto permitirá, una disminución en la concentración del MP10 aportado por la Planta INACESA en su estación de control desde 34 a 30  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  como concentración media anual y de 153 a 130  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  como P98 de la concentración de 24 horas.
- la modelación indica que el aporte de la planta INACESA Copiapó como valor esperado o media anual se mantendrá en 0  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en las tres localidades analizadas. En otras palabras, el aporte actual de INACESA Copiapó a las tres localidades analizadas es nulo, y seguirá igual en virtud de las medidas de mitigación que la ingeniería ha incluido al Proyecto.
- En otras palabras, INACESA Copiapó no impacta en la actualidad ni impactará las localidades mencionadas. En relación al P98, los valores son menores, y se

encuentran dentro del rango de error de los instrumentos de medición. Sin perjuicio de ello, se espera que éstas se reduzcan, tal como se muestra en la estación Paipote y se mantengan en Tierra Amarilla y Copiapó.

Los datos antes expuestos son el resultado de las medidas que el Proyecto considera para el abatimiento y control de las emisiones. Sólo a título meramente ejemplar se mencionan algunas de estas medidas, las que son desarrolladas en la sección 7.0 del presente EIA:

- Incorporación de un sistema de abatimiento de emisiones de polvo consistente en un filtro de mangas para los gases del horno de cal.
- El almacenamiento y despacho de cal, en los nuevos silos, también contará con un sistema de abatimiento de polvos que consistirá en un filtro de mangas.
- El almacenamiento de caliza que ingresará a la planta y la cal se realizará en silos.
- La descarga en la tolva de recepción de calizas se encontrará parcialmente encapsulada y contará con un filtro de mangas en su descarga.
- Los traspasos internos de caliza hasta los silos y la descarga de éstos se realizarán en forma cubierta y con un sistema de captación de polvos.
- Al carbón que se acopie en cancha se le aplicará un sellante superficial para protegerlo de la acción erosiva del viento.
- Los caminos internos por donde circule camiones serán tratados con hormigón, filler calcáreo o similar.
- Los caminos utilizados para la recepción de caliza serán tratados con filler calcáreo o similar.
- El área de estacionamientos de los camiones frente a la planta será humectada.
- La planta de molienda de combustible sólido contará filtro de mangas y el manejo de éste se realizará en forma cubierta.

Todas estas medidas, en su conjunto, permiten minimizar los efectos del Proyecto en la calidad del aire respecto de MP10.

### ***b) Anhídrido Sulfuroso***

#### ***i) Normativa Aplicable***

El DS 113/2002 MINSEGPRES establece la Norma Primaria de Calidad para SO<sub>2</sub>. El Cuadro 3.3-3 presenta el estándar de calidad exigido por la norma.

**Cuadro 3.3-3**  
**Norma Primaria de Calidad Ambiental**  
**Anhídrido Sulfuroso**

Fuente Legal	Agente Contaminante	Promedio en el Tiempo	Estándar $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{n}$
DS 113/2003, MINSEGPRES	SO <sub>2</sub>	24 horas Anual	250 <sup>a</sup> 80 <sup>a</sup>

<sup>(a)</sup> Concentración media aritmética.

El DS 185/1991 del Ministerio de Minería, por su parte, contiene la Norma Secundaria de Calidad Ambiental para Anhídrido Sulfuroso. Dicha norma establece los siguientes supuestos de aplicación a establecimientos y fuentes emisoras:

- Establecimientos que por su funcionamiento emiten a la atmósfera a través de sus fuentes emisoras cantidades mayores o iguales a 3 toneladas diarias de anhídrido sulfuroso, ya sean medidas en chimenea o determinadas por balance de masa equivalente de azufre (artículo 2 inciso 1).
- Fuente emisora localizada en una zona saturada o latente (artículo 2 inciso 2).

Asimismo, debe tenerse presente lo dispuesto en el artículo 6, según el cual, “del cumplimiento de estas normas secundarias se excluyen las áreas urbanas e industriales calificadas como tales”.

El estándar de calidad que fija la norma varía según la fuente emisora se ubique hacia el norte o el sur del límite que expresa. Para el primer caso, que es donde se ubica el proyecto, se señala como estándar lo siguiente:

**Cuadro 3.3-4**  
**Norma Secundaria de Calidad Ambiental**  
**Anhídrido Sulfuroso**

Período de Medición	Estándar $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
Anual	80 <sup>a</sup>
Diaria	365 <sup>a</sup>
Horaria	1.000 <sup>b</sup>

<sup>(a)</sup> Concentración media aritmética.

<sup>(b)</sup> Concentración máxima

No obstante lo anterior, el DS 185/1991 del Ministerio de Minería establece en su artículo 1° que los preceptos en ella contenida le son aplicable a aquellas fuentes que emitan una cantidad superior a las 3 t/día de anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>). Sobre el particular, el Proyecto Ampliación Planta de Cal Copiapó no constituye una mega fuente, en los términos expuestos en la norma secundaria (3 t/h), por lo que no le sería aplicable el referido decreto. En efecto, la emisión máxima, que se presentará para la condición “Con Proyecto” y utilizando coque de petróleo como combustible, equivale a aproximadamente al 37% del criterio que determina la norma como mega fuente. La baja emisión de SO<sub>2</sub> se explica fundamentalmente por dos razones: i) el bajo consumo de energía del horno, dado que el mismo es de alta eficiencia al emplear un precalentador; y ii) la naturaleza alcalina del horno que permite fijar casi la totalidad del azufre que contiene el combustible en la matriz porosa de la cal, mediante un mecanismo conocido como sulfatación.

En efecto, como se señala en la Sección 3.1.2, del Apéndice 2.D la naturaleza alcalina de los hornos para la fabricación de cal, proveen las condiciones para la fijación del SO<sub>2</sub> en el producto, reduciendo con ello el contenido de SO<sub>2</sub> del gas que se emite. La presencia de la caliza (CaCO<sub>3</sub>) y cal (CaO) reducen el SO<sub>2</sub> generado en los hornos, con una efectividad de abatimiento del 96%, es decir, tan solo un 4% de azufre que ingresa al horno, tanto en la caliza como en el combustible, se emite a la atmósfera como anhídrido sulfuroso. El cálculo de la fijación del horno se ha efectuado a partir de los resultados de un muestreo efectuado a los gases emitidos por la chimenea del Horno de Cal N°1.

## *ii) Análisis de los efectos del Proyecto en relación a las Normas de Calidad indicadas*

### Norma Primaria

Aún cuando como se indicado precedentemente que no resulta procedente acreditar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, se ha pronosticado el efecto que tendrán las emisiones del proyecto en la calidad del aire del área de influencia.

Los pronósticos de la evaluación de impacto que se exponen en la sección 6.0 de este EIA, muestran que en el área de influencia del Proyecto, referido a SO<sub>2</sub>, no existen asentamientos humanos. En efecto, la localidad más próxima se ubica aproximadamente a 8 km. al SW de la planta INACESA Copiapó, donde los efectos pronosticados para el Proyecto son 0 µg/m<sup>3</sup>N en la media anual, lo que se encuentra bajo los límites de detección de los equipos de medición ubicados en ese sector.

En el Cuadro 3.3-5 se presentan los resultados del análisis efectuado en el punto de control dentro del área de influencia del Proyecto, conforme a las mediciones realizadas

en la estación monitora que opera INACESA desde agosto de 2006. El mismo cuadro precisa los resultados para las localidades más próximas al Proyecto.

**Cuadro 3.3-5**

**Resumen del Efecto del Proyecto en Relación a Norma Primaria – SO<sub>2</sub>, µg/m<sup>3</sup>N**

Estaciones	Percentil 99			Media Anual		
	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto
<b>Estación de Control INACESA Copiapó</b>						
INACESA Copiapó	2	3	1	0	0	S/I
<b>Estaciones Monitoras en Localidades Próximas</b>						
<b>Copiapó</b>	0	1	1	0	0	S/I
<b>Paipote</b>	1	2	1	0	0	S/I
<b>Tierra Amarilla</b>	1	2	1	0	0	S/I

Los resultados de la modelación pronostican que en la estación de control INACESA Copiapó, la concentración de SO<sub>2</sub> no se incrementará, como media anual, mientras que sobre los valores del P99 de la concentración de 24 horas el incremento pronosticado será de 1 µg/m<sup>3</sup>N de 2 a 3 µg/m<sup>3</sup>N. No obstante este incremento, la modelación permite pronosticar que los valores de concentración resultante serán inferiores a la norma primaria, tanto la diaria (250 µg/m<sup>3</sup>N) como la anual (80 µg/m<sup>3</sup>N).

Por otro lado, al evaluar los impactos en las estaciones monitoras de los centros poblados más cercanos, los resultados de la modelación pronostican una situación muy similar a la estación de control, esto es de valores de concentración resultante inferiores a la norma primaria, tanto la diaria (250 µg/m<sup>3</sup>N) como la anual (80 µg/m<sup>3</sup>N).

Los resultados de la modelación pronostican que la concentración media anual de SO<sub>2</sub>, en las estaciones de Copiapó, Paipote y Tierra Amarilla no se verá incrementada. Por su parte, los resultados de la modelación pronostican que los valores del P99 del aporte de la planta en la concentración de 24 hr en la estación Copiapó se incrementará de 0 a 1 µg/m<sup>3</sup>N; en la estación Paipote y Tierra Amarilla se incrementará de 1 a 2 µg/m<sup>3</sup>N.

**Norma Secundaria**

Se efectuó una modelación utilizando el modelo CALPUFF, el cual permitió pronosticar el efecto del Proyecto sobre las estaciones de control de INACESA así como las de

calidad existente en las localidades más próximas a la Planta INACESA Copiapó. Los resultados de estos pronósticos se muestran en el Cuadro 3.3-6.

Respecto de las variables reguladas por la norma secundaria, se observa que tanto el valor de concentración de 24 horas como la concentración horaria resultante serán inferiores a las normas respectivas. Respecto de este análisis y aun cuando la norma secundaria no será superada, es oportuno precisar que en el entorno del Proyecto no existen recursos ambientales que se puedan ver afectado por las emisiones del Proyecto.

**Cuadro 3.3-6**

**Resumen del Efecto del Proyecto en Relación a Norma Secundaria SO<sub>2</sub>, µg/m<sup>3</sup>N**

Estaciones	Máx Horaria			Máx diaria			Media Anual		
	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto	Aporte sin Proyecto	Aporte con Proyecto	Impacto
Estación de Control INACESA Copiapó									
INACESA Copiapó	41	129	88	3	9	6	0	0	S/I
Estaciones Monitoras en Localidades Próximas									
Copiapó	8	25	17	1	2	1	0	0	S/I
Paipote	16	43	27	2	5	3	0	0	S/I
Tierra Amarilla	4	13	9	1	4	3	0	0	S/I

**c) Otros Gases**

**i) Normativa Aplicable**

El DS 114/2003 MINSEGPRES establece la Norma Primaria de Calidad Ambiental para Dióxido de Nitrógeno.

Asimismo, el DS 138/2005 del Ministerio de Salud establece la obligación, para las fuentes fijas que indica, de entregar a la autoridad sanitaria los antecedentes necesarios para estimar las emisiones provenientes de cada una de sus fuentes.

En el Cuadro 3.3-7 se identifican los estándares de calidad atmosférica contenidos en las normas citadas.

**Cuadro 3.3-7**  
**Norma de Calidad Ambiental**  
**Dióxido de Nitrógeno**

Período de medición	Estándar $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
P <sub>99</sub> de la concentración medida en 1 hora	400 <sup>a)</sup>
Promedio Anual	100 <sup>a)</sup>

<sup>(a)</sup> Concentración media aritmética.

Adicionalmente, respecto a las normas primarias de calidad ambiental, el DS 93/1995 MINSEGPRES, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, precisa en su artículo 27 el ámbito territorial de aplicación donde existan asentamientos humanos o en los medios cuyo uso previsto afecte directa o indirectamente la salud de la población.

***ii) Análisis de los efectos del Proyecto en relación a la Norma de Calidad indicada***

Los pronósticos de la evaluación de impacto que se exponen en la sección 6.0 de este EIA, muestran que en el área de influencia del Proyecto, referido a NO<sub>x</sub>, no existen asentamientos humanos. En efecto, la localidad más próxima se ubica aproximadamente a 8 km. al SW de la planta INACESA Copiapó, donde los efectos del Proyecto se encuentra bajo los límites de detección de los equipos de medición ubicados en ese sector.

Sin perjuicio de lo anterior, a continuación en el cuadro 3.3-8 se exponen los resultados del análisis efectuado en el punto de control del área de influencia del Proyecto, conforme a las mediciones realizadas en la estación monitora que opera INACESA.

Los resultados de la modelación pronostican que en el punto de control el aporte en la concentración anual de NO<sub>x</sub> se incrementa de 0 a 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , mientras que sobre los valores del P<sub>99</sub> de la concentración de 1 hora de 31 a 61  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . No obstante este incremento, la modelación permite pronosticar que los valores de concentración resultante dentro del área de influencia serán inferiores a la norma primaria, tanto la diaria como la anual.

**Cuadro 3.3-8**  
**Resumen del Efecto del Proyecto – NO<sub>x</sub>, µg/m<sup>3</sup>N**

Estaciones	Percentil 99			Media Anual		
	Aporte Sin Proyecto	Aporte Con Proyecto	Impacto	Aporte Sin Proyecto	Aporte Con Proyecto	Impacto
<b>INACESA Copiapó<sup>(1)</sup></b>	31	61	30	0	1	1

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.1.3 Análisis Específico Normas de Emisión

#### a) Norma de Emisión para incineración y coincineración

##### *i) Aspectos Relevantes del Proyecto*

El Horno de Cal N° 2 contempla el uso de combustibles no tradicionales, en cuyo caso constituye una instalación de coincineración, por lo que resulta aplicable el DS N° 45/2007 MINSEGPRES.

##### *ii) Normativa Aplicable*

El DS 45/2007 MINSEGPRES fija para todo el territorio nacional el límite máximo de emisión de instalaciones de incineración y coincineración que correspondan a hornos de cemento, hornos rotatorios de cal (que utilicen combustibles distintos a los tradicionales) e instalaciones forestales que utilicen biomasa forestal tratada.

En el Cuadro 3.3-9 se presentan los valores máximos según contaminante, aplicables a hornos de cemento, hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a los tradicionales.

**Cuadro 3.3-9**  
**Norma de Emisión**  
**Hornos de Cemento y Hornos Rotatorios de Cal, que**  
**utilicen combustibles distintos a los tradicionales**

Contaminante	Valor Límite de Emisión (mg/m <sup>3</sup> N)
Material Particulado (MP)	50
Carbono Orgánico Total (COT)	20
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, en suma total	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V)	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	2
Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	5
Dioxinas y furanos TEQ	0,2 ng/m <sup>3</sup> N

Adicionalmente, la norma establece las siguientes obligaciones para los titulares de instalaciones de incineración y coincineración reguladas:

Condiciones de operación: el artículo 7 de la norma establece condiciones de operación referidas a temperatura mínima de los gases en la zona de combustión (850 °C y 1100 °C si se procesan sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso).

Plan de Monitoreo: el artículo 12, establece la obligación de presentar, dentro de la evaluación ambiental del proyecto, un Plan de Monitoreo, definido como el documento presentado por única vez por el titular de un establecimiento de incineración o coincineración ante los servicios fiscalizadores respectivos, y que contiene el conjunto de acciones a desarrollar para el cumplimiento de los requerimientos de monitoreo y medición. Dicho documento se presenta en la sección 8.0.

Informe Anual: el artículo 13 de la norma establece la obligación de presentar en enero de cada año un informe que de cuenta de los registros de las mediciones discretas y continuas realizadas, especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados, condiciones de

operación y bajo las cuales se hayan realizado las mediciones, tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizadas como combustible, resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.

### *iii) Análisis de Cumplimiento*

Según se expuso en la sección 2.4.2, las condiciones de operación del horno se encuentran dentro de lo establecido en la norma, tanto respecto de la temperatura como el tiempo de residencia de los gases en la zona de combustión. En efecto, la temperatura del horno se sitúa entorno de los 1.200°C, que corresponde a la temperatura de calcinación, mientras que el tiempo de residencia de los gases es superior a los 6 s.

Asimismo, tal como se expuso anteriormente, el Proyecto contempla la incorporación de un sistema de abatimiento de emisiones de polvo consistente en un filtro de manga, el cual tiene por objeto captar los polvos generados por el arrastre de material fino que ocasiona la circulación de gases al interior del Horno de Cal N° 2, lo que permite reducir las emisiones de MP10 a valores que no superan la norma de emisión.

El cuadro 3.3-10 presenta los resultados de un muestreo efectuado al Horno de Cal N°1, para una condición de operación de coíncineración, cuyo informe se presenta en el Apéndice 2.E. Los resultados muestran que el horno de Cal N°1 cumple con los parámetros normados por el DS 45/2007 del MINSEGPRES que se resumen en el Cuadro 3.3-9. Para este nuevo horno que será implementado con este proyecto, y que operará en condiciones similares a las que actualmente opera el Horno de Cal N° 1, se espera que se presenten valores de emisión similares, lo que implicará el cumplimiento del referido decreto.

**Cuadro 3.3-10**  
**Emisiones de Elementos Traza de INACESA Copiapó**  
**Caso Uso de Coque de Petróleo, mg/m<sup>3</sup>N**

Elemento Traza	Horno de Cal <sup>1</sup>
Material Particulado Total (PTS)	6,3
Carbono Orgánico Total (COT)	4,4
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	<0,004
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	<0,02
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	<0,02
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	<0,04
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Niquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total	0,2
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V)	0,2
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos, indicados como ácido clorhídrico (HCl)	<5
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	<0,5
Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	0,08
Dioxinas y Furanos TEQ (ng/m <sup>3</sup> N)	0,087

<sup>1</sup>Muestreo por Chimenea realizado en Noviembre del 2008 en el Horno de Cal N°1, informe adjunto en el Apéndice 2.E.

En general, los resultados del muestreo del Horno de Cal N°1 ratifican que las condiciones termodinámicas del horno destruye prácticamente la totalidad de los hidrocarburos. Las dioxinas y furanos, de los hornos de cal como el que se proyecta instalar con la implementación de este Proyecto, se encuentran en niveles que se sitúan en torno al 10% del valor normado. Una situación similar se presenta con los compuestos inorgánicos fluorados y clorados, toda vez que el horno no maneja combustibles o sustancias precursoras de las mismas.

Las particularidades tecnológicas de este horno son las siguientes:

- Elevada temperatura de llama, de 1800 °C;
- Elevada temperatura del material de cocción, sobre 1200 °C;
- Elevado tiempo de residencia del material, sobre 20 minutos;
- Elevado tiempo de residencia de los gases, mayores a 6 segundos;
- Alta turbulencia en los gases;
- Número de Reynold superior a 100.000;
- Atmósfera oxidante;
- Ambiente interior alcalino;

- Alta absorción de azufre y metales;
- Proceso en contra corriente; y
- Elevada eficiencia de destrucción de compuestos orgánicos.

### 3.3.2 Uso del Suelo

#### *i) Aspectos Relevantes del Proyecto*

Las instalaciones de INACESA se encuentran ubicadas en la Ciudad y Comuna de Copiapó, Sector Teresita, en el km. 16 de la Carretera Internacional. De acuerdo al Plan Regulador Comunal de Copiapó, dichas instalaciones se ubican fuera del límite urbano.

#### *ii) Normativa Aplicable*

Conforme al DFL 458/1976, Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC), la planificación urbana, entendida como “*el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo socio-económico*”, se desarrolla en cuatro niveles de acción, que corresponden a cuatro tipos de áreas: nacional, regional, intercomunal y comunal.

A nivel nacional, la LGUC encarga al Ministerio de Vivienda y Urbanismo planificar el desarrollo urbano.

La Planificación Urbana Regional se define como aquella que orienta el desarrollo de los centros urbanos de las regiones. Se realiza por medio de un Plan Regional de Desarrollo Urbano, que fija los roles de los centros urbanos, sus áreas de influencia recíproca, relaciones gravitacionales, metas de crecimiento, entre otros.

La Planificación Urbana Intercomunal regula el desarrollo físico de las áreas urbanas y rurales de diversas comunas que, por sus relaciones, se integran en una unidad urbana. El instrumento de planificación territorial aplicable es el Plan Regulador Intercomunal, compuesto por un conjunto de normas y acciones para orientar y regular el desarrollo físico del área correspondiente.

Por último, la Planificación Urbana Comunal se define como aquella que promueve el desarrollo armónico del territorio comunal, en especial de sus centros poblados, en concordancia con las metas regionales de desarrollo económico-social. Su Instrumento de Planificación Territorial es el Plan Regulador Comunal, que regula los usos del suelo o zonificación, localización del equipamiento comunitario, estacionamiento, jerarquización de la estructura vial, fijación de límites urbanos, densidades y determinación de prioridades en la urbanización de terrenos para la expansión de la ciudad, en función de la factibilidad de ampliar o dotar de redes sanitarias y energéticas, y demás aspectos urbanísticos.

Actualmente, se encuentra vigente en la Región el Plan Regulador Comunal de Copiapó, el cual no resulta aplicable al proyecto por cuanto se ubica fuera del límite urbano, por lo que rige el artículo 55 de la LGUC.

Por último, de conformidad a lo dispuesto en el artículo 4.14.2 del DS 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, la instalación de establecimientos industriales requiere de su calificación previa como industria inofensiva, molesta, contaminante o peligrosa, de acuerdo al riesgo que genere su emplazamiento para los trabajadores, vecindario y comunidad. Este permiso se encuentra identificado como permiso ambiental sectorial en el artículo 94 del Reglamento del SEIA.

### *iii) Análisis de Cumplimiento*

El proyecto se ubica dentro de la planta INACESA Copiapó, la cual cuenta con cambio de uso de suelo, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 55 de la LGUC. No obstante, tal como se aprecia en la Figura 3.1, que muestra el polígono CUS aprobado, la ampliación del galpón de coque de petróleo no se encuentra cubierta por el área respecto de la cual se solicitó el cambio de uso de suelo, por lo que en la sección 3.4.2 se presentan los antecedentes requeridos para actualizar el uso de suelo del predio de INACESA.

Respecto a la calificación ambiental del Horno de Cal N° 2 y bodegas, los antecedentes ambientales requeridos para el otorgamiento del respectivo Permiso Ambiental Sectorial, se encuentran desarrollados en la sección 3.4.2.

## **3.3.3 Residuos**

### *i) Aspectos Relevantes del Proyecto*

Durante la etapa de construcción, se estima que el Proyecto generará residuos sólidos domésticos e industriales. Los residuos sólidos domésticos corresponden a los provenientes de las instalaciones del personal de construcción, mientras que los residuos sólidos industriales, a escombros, movimiento de tierra, materiales de embalaje y materiales de montaje.

Durante la operación, se estima que el Proyecto no alterará significativamente la situación actual de la Planta INACESA Copiapó.

### *ii) Normativa Aplicable*

El DFL 725/1967, Código Sanitario, dispone en sus artículos 79 y 80 que el almacenamiento, tratamiento y disposición de cualquier clase de residuos, deberá contar con la autorización de la Autoridad Sanitaria.

Por su parte, el DS 594/1998 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en Lugares de Trabajo, dispone en su artículo 18 que la acumulación, tratamiento y disposición final de residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, debe contar con la respectiva autorización de la Autoridad Sanitaria. Para estos efectos, el Reglamento señala que se entenderá como 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 residuos domésticos.

Respecto a los residuos peligrosos, éstos se encuentran regulados por el DS 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos, que establece las condiciones sanitarias y de seguridad mínimas a que deberá someterse la generación, tenencia, almacenamiento, transporte, disposición final y eliminación de residuos peligrosos.

### ***iii) Análisis de Cumplimiento***

Los residuos domésticos serán retirados y dispuestos en el vertedero municipal de Copiapó, tal cual se efectúa en la actualidad.

Aquellos residuos industriales que no puedan ser reciclados o que no presenten un valor comercial serán depositados en botaderos autorizados. En cuanto al movimiento de tierra, se menciona en la Sección 2.0 que éste provendrá principalmente de actividades de corte y relleno, y se ha estimado corresponderá a unos 17.000 m<sup>3</sup> en total, sin embargo, aproximadamente la totalidad de este material será reutilizado en el lugar de construcción.

Respecto a la generación de residuos peligrosos, atendido que el Proyecto no alterará significativamente la situación actual de la Planta, tiene plena vigencia el actual Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, que se adjunta en el Apéndice 2.F de este EIA, toda vez que la operación del Proyecto generará el mismo tipo o categoría de residuos peligrosos a los que se generan en la actualidad en la Planta. El Cuadro 2.8-6 que se presenta en la sección 2.0 del presente EIA proporciona una estimación de los residuos peligrosos para la condición sin Proyecto y con Proyecto.

Por otro lado INACESA Copiapó en su Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, adjunto en el Apéndice 2.F de este EIA, presenta una serie de medidas ya implementadas o por implementar para minimizar la generación de residuos peligrosos de su Planta, entre los cuales se destacan:

- Las baterías de Ni y Cd serán retiradas por la empresa que realiza el mantenimiento (según contrato).
- Los trapos contaminados con hidrocarburos se almacenarán en un sector a un costado de la bodega de lubricación para posteriormente proceder a su disposición final por empresas autorizadas por la SEREMI de Salud y/o la CONAMA.
- Los envases de tonner usados se almacenaran en un sector asignado para ello, hasta proceder a su eliminación desde la faena a través de empresas autorizadas por la SEREMI de Salud y/o la CONAMA.
- Los aceites usados se almacenarán en contenedores en un sector a un costado de la bodega de lubricación, Patio de disposición de RISes peligrosos, para posteriormente proceder a su reutilización como combustible en los hornos de cal.

El retiro de los residuos peligrosos del lugar destinado al almacenamiento transitorio, cuyo plano se muestra en el Apéndice 2.G, se realiza actualmente cada seis meses. Considerando el aumento de la generación de residuos peligrosos, se aumentará también la frecuencia de retiro, la cual se realizará aproximadamente cada 2 meses, manteniéndose las mismas condiciones y lugar de almacenamiento temporal.

Además, INACESA Copiapó capacitará ambientalmente a su personal y a empresas contratistas, con el objeto que todos reciban conocimientos apropiados, ambientalmente responsables y en conformidad con la legislación ambiental aplicable.

### **3.3.4 Insumos**

#### ***i) Aspectos Relevantes del Proyecto***

Dentro de la matriz de combustible del Horno de Cal N° 2, se encuentra el uso de aceites usados, provenientes principalmente de empresas mineras, industriales y comerciales, excluyéndose el uso de aceites de transformadores eléctricos en base a bifenilos policlorados PCBs (ascareles).

#### ***ii) Normativa Aplicable***

Atendido que el proyecto contempla la utilización de aceite usado como combustible, resulta aplicable el DS 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario para el Manejo de Residuos Peligrosos.

#### ***iii) Análisis de Cumplimiento***

Los aceites usados serán almacenados en estanques al interior de la planta, y su manejo contempla las siguientes medidas:

- INACESA Copiapó exigirá a las empresas proveedoras de aceite las autorizaciones ambientales sectoriales que correspondan.
- En cuanto al transporte, INACESA exigirá que sea efectuado exclusivamente por personas autorizadas y cumpliendo las exigencias del DS 148/2003 del Ministerio de Salud.

Los requisitos referidos al almacenamiento y disposición final del aceite usado se encuentran desarrollados en la sección 3.4.1, referida al PAS respectivo.

### **3.3.5 Contaminación Lumínica**

#### ***i) Aspectos Relevantes del Proyecto***

El Proyecto se ubica en la III Región, por lo que se encuentra dentro del ámbito territorial de aplicación de la norma de emisión lumínica, según se expone a continuación.

#### ***ii) Normativa Aplicable***

Es aplicable al proyecto el DS 686/1999 del Ministerio de Economía, que establece la Norma de Emisión para la Regulación de la Contaminación Lumínica. Esta tiene como objetivo prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de las Regiones II, III y IV, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica.

Dicha norma establece la cantidad máxima de emisión lumínica hacia los cielos nocturnos, medida en el efluente de la fuente emisora, en los siguientes términos:

- Las lámparas cuyo flujo luminoso nominal sea igual o menor a 15.000 lúmenes, no podrá emitir, una vez instaladas en la luminaria, un flujo hemisférico superior o mayor al 0,8 % de su flujo luminoso nominal.
- Las lámparas de flujo luminoso nominal superior a 15.000 lúmenes, no podrán emitir, una vez instaladas en la luminaria, un flujo hemisférico superior que exceda del 1,8% de su flujo luminoso nominal.
- Tratándose de lámparas destinadas al alumbrado de vías públicas deberán, además, limitarse al espectro del ancho de banda de luz visible para el ojo humano (entre 350 y 760 nanómetros), para lo cual la eficacia luminosa de las fuentes de luz utilizadas no podrá ser inferior a 80 lúmenes por watt.
- Las lámparas instaladas en proyectores, en luminarias destinadas al alumbrado de jardines, playas, parques y demás áreas naturales, y las destinadas al alumbrado ornamental de edificios y monumentos, cuyo flujo luminoso nominal sea igual o menor a 9.000 lúmenes, no podrán emitir un flujo hemisférico superior o mayor al 5% de su

flujo luminoso nominal. Si su flujo luminoso nominal es superior a 9.000 lúmenes, se rigen por las reglas señaladas anteriormente.

La fiscalización de esta norma de emisión, según lo dispuesto en la sección VII del artículo único del DS 686/1998 del Ministerio de Economía, corresponde a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), en colaboración de las Municipalidades respectivas.

***iii) Análisis de Cumplimiento***

Las luminarias requeridas por el proyecto, previo a su instalación, contarán con el informe técnico a que hace referencia la sección 5.3 del artículo único del DS 686/1998 del Ministerio de Economía, garantizando de esta forma el cumplimiento de las exigencias de la norma.