



# **Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero 2016**

Mayo 2017

## Tabla de contenidos

Resumen Ejecutivo .....	3
HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA .....	4
Introducción .....	4
Inventario de Emisiones.....	5
Objetivos.....	5
Metodología Inventario de Emisiones Gases de Efecto Invernadero .....	5
Alcances.....	5
Estimación de emisiones .....	6
Año base .....	8
Exclusiones .....	8
Incertidumbre .....	8
Oportunidades de mejora detectadas .....	15
Indicadores de Gestión de Emisiones .....	16
Anexos.....	19
Anexo 1. Referencias.....	19
Anexo 2. Supuestos.....	19
Anexo 3. Referencias de factores de emisión.....	20
Anexo 4. Certificado de Verificación .....	21

## Resumen Ejecutivo

Este reporte presenta las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del ejercicio comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2016.

El presente documento, detalla los resultados del cálculo del inventario de emisiones de GEI para de producción y operación de Enaex en Chile. Esto implica un cobertura del 78% respecto a los ingresos de la compañía.

Se considera las emisiones directas (alcance 1), emisiones indirectas producto del consumo de electricidad comprada (alcance 2) y otras emisiones indirectas (alcance 3) de acuerdo a información disponible.

El cálculo se desarrolló utilizando las pautas del Greenhouse Gas Protocol (World Resources Institute / World Business Council of Sustainable Development) de acuerdo al Estándar Corporativo para la contabilización y reporte de emisiones y el estándar para la contabilidad de emisiones Alcance 3. Así mismo, y como referencial metodológico, se utilizará la serie de normas ISO 14.064, que especifican principios generales para la cuantificación y el reporte de emisiones de GEI.

El total de emisiones corporativas para el año 2016 fue de **1.182.774 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (tCO<sub>2</sub>e)**, las cuales se desglosan de acuerdo a lo indicado:

Alcance Operacional	tCO <sub>2</sub> e	%
Alcance 1	233.142	20%
Alcance 2	37.393	3%
Alcance 3	912.239	77%

El alcance 3 presenta las mayores emisiones de GEI, cerca de un 77% de las emisiones totales de Enaex, corresponden a las emisiones de la cadena de valor de la compañía y se encuentran fuera de su alcance operativo. La mayor parte de estas emisiones de GEI están explicadas por la producción de bienes y servicios consumidos por Enaex, especialmente de Amoniaco, materia prima para la fabricación de ácido nítrico.

El alcance 1 representa un 20% de las emisiones generadas por Enaex. De éstas, 97% corresponden a óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) derivado del proceso de producción de ácido nítrico

Finalmente el alcance 2, representa un 3% de las emisiones de GEI de Enaex. Este alcance corresponde al consumo eléctrico de las plantas productoras y edificios corporativos, y cuyo factor de emisión está, en su mayoría, determinado por la matriz energética del SING.

Las emisiones del proceso de ácido nítrico abatidas y monitoreadas en los proyectos MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) que luego son certificadas por Naciones Unidas<sup>11</sup> como bonos de carbono (CERs) no se incluyen como parte del alcance 1 sino que son declaradas en paralelo, de acuerdo a lo indicado en el capítulo 9 del GHG Protocol. Durante el 2016 fueron certificadas por Naciones Unidas como reducción de emisiones **tCO<sub>2</sub>e**.

---

<sup>11</sup> UNFCCC

# HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA

## Introducción

El cambio climático en los últimos años ha surgido como un tema relevante para la sociedad. Su origen se encuentra en el efecto invernadero provocado por el aumento de la concentración de gases que retienen el calor en la atmósfera, estos gases se encuentran naturalmente pero su concentración ha aumentado en el último tiempo debido principalmente al aporte antropogénico producto de la combustión de combustibles fósiles.

Para Enaex es fundamental la protección del medio ambiente en beneficio del desarrollo de generaciones futuras, para ello se han comprometido a utilizar de manera racional los recursos en sus operaciones, y a minimizar y/o mitigar los efectos que provocan las actividades de la empresa hacia el medio ambiente.

Enaex ha logrado reducir las emisiones de GEI a la atmósfera desde el año 2007, a través de la implementación de dos proyectos Mecanismo Desarrollo Limpio (MDL) para el abatimiento y monitoreo del óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) generado durante la producción de ácido nítrico. Estos proyectos están registrados en Naciones Unidas con el fin de emitir Certificados de Reducción de Emisiones (CERs) y participar del mercado de carbono que se originó a partir del Protocolo de Kioto en 2005

Adicionalmente, se han implementado continuamente desde año 2010 proyectos de eficiencia energética tendientes a reducir la cantidad de energía comprada al Sistema Interconectado Norte Grande (SING) y reemplazarla por energía renovable autogenerada a partir de vapor.

El primer cálculo de emisiones de GEI se realizó el año 2009 y estuvo enfocado a cubrir las instalaciones involucradas en la producción de nitrato de amonio. Con esto se obtuvo, por primera vez la huella de carbono del nitrato de amonio chileno, principal insumo para la fabricación de explosivos en la minería nacional, posicionando a Enaex como una compañía sustentable, agregando valor a sus clientes.

En este mismo contexto, la compañía se propuso el año 2013 actualizar el cálculo de emisiones asociadas a la producción de nitrato de amonio realizado el 2009 y ampliar el alcance del ejercicio al cálculo de emisiones relacionadas a la fabricación y uso de explosivos en la minería. Con ello se obtuvo una metodología interna que integró completamente la gestión de emisiones en el ciclo de vida de los productos y servicios de Enaex hacia sus clientes.

Dentro del presente reporte se entrega la medición de las emisiones de GEI de los alcances 1, 2 y 3, cuyos resultados permiten conocer y gestionar el impacto de las actividades de la empresa respecto a los GEI en forma directa, adecuada, responsable, eficiente y transparente.

En este informe se presentan los resultados del cálculo de las emisiones de GEI corporativa y de los principales productos fabricados por Enaex, seleccionados por nivel de importancia en ventas, producción y representatividad. Esto representa para la empresa un sello diferenciador cada día más valorado en los mercados donde participamos permitiendo, también transparentar y comunicar las acciones relacionadas a la gestión medioambiental de Enaex frente a los distintos grupos de interés a nivel nacional e internacional, construyendo mejores vínculos entre la empresa, la sociedad y el medio ambiente.

## Inventario de Emisiones

### Objetivos

El objetivo del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del año 2015 es conocer las principales fuentes de emisión de GEI y su importancia relativa en la cadena de valor de la compañía de modo que se puedan establecer criterios y medidas de mitigación apropiados.

Esto significa considerar todas las emisiones, directas e indirectas de la cadena de valor, desde importación y transporte de materias primas, incluyendo las emisiones requeridas para proceso de fabricación de productos hasta el transporte de producto terminado.

### Metodología Inventario de Emisiones Gases de Efecto Invernadero

El cálculo se desarrolló utilizando como marco general las pautas del Greenhouse Gas Protocol (World Resources Institute / World Business Council on Sustainable Development), en específico el Estándar de Contabilización y Reporte de Emisiones y el Estándar Corporativo de Contabilización y Reporte de Cadena de Valor (Alcance 3).

### Alcances

El Estándar Corporativo del GHG Protocol clasifica las emisiones directas e indirectas en alcance 1 y alcance 2 y 3, respectivamente. Respecto a ellos exige que la compañía cuantifique y reporte todas emisiones de alcance 1 (emisiones directas de fuentes controladas por la compañía) y alcance 2 (emisiones indirectas de la generación de energía comprada) y es flexible respecto al reporte del alcance 3 (emisiones indirectas dentro de la cadena de valor)

El Estándar Alcance 3 surge como una guía para cuantificar las emisiones de la cadena de valor, definiendo 15 categorías a reportar. El presente inventario fue desarrollado aplicando el Estándar Alcance 3, justificando aquellas categorías que no fueron reportadas.

La definición de alcances para este inventario es la siguiente:

*Perímetro temporal:* desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2016.

*Perímetro organizacional:* Enaex S.A. y Enaex Servicios S.A., bajo un enfoque de control operacional.

*Perímetro físico:* Enaex S.A. y Enaex Servicios S.A., correspondiente a los Edificios Corporativos (ubicados en Santiago, Antofagasta e Iquique); Planta Prillex, ubicada en Mejillones; Planta Rio Loa, ubicada en Calama y Planta Punta Teatinos, ubicada en La Serena.

*Perímetro operacional:*

De acuerdo a esto el perímetro operacional para el presente trabajo considera el cálculo de las siguientes emisiones en los alcances 1, 2 y 3

- Alcance 1: Emisiones directas relacionadas a fuentes fijas (calderas, equipos, generadores, entre otros) y móviles (vehículos, grúas, camiones, entre otros) controladas por el Enaex.

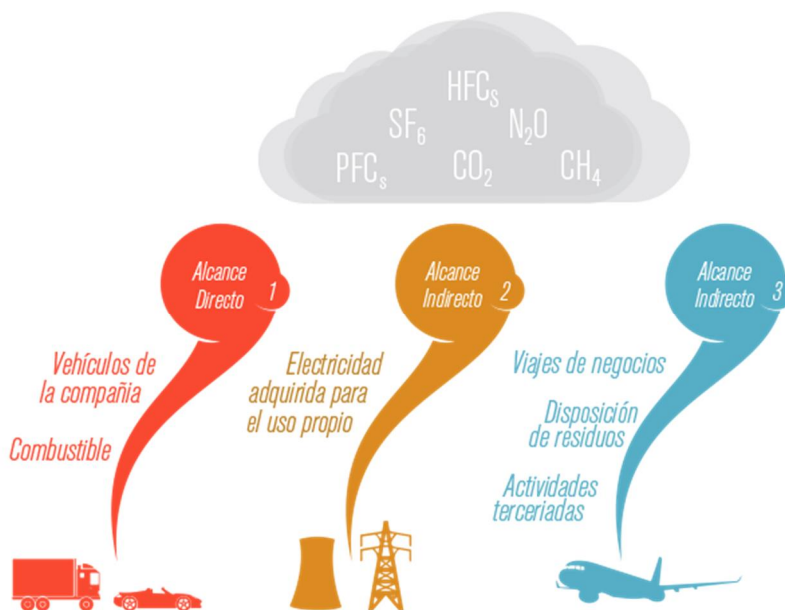
- Planta Prillex: Equipos móviles, calderas, generadores, quema de propano en PANNA 3, emisiones directas de GEI a la atmósfera como resultado de la producción de ácido nítrico y tratamiento de residuos líquidos.
- Planta Río Loa: Vehículos, calderas, generadores, residuos sólidos tratados por Enaex (incineración) y tratamiento de residuos líquidos.
- Planta Punta Teatinos: Equipos móviles.

• Alcance 2: Emisiones indirectas producidas en la generación de energía eléctrica realizada por terceros (SING y SIC) pero utilizada por la compañía en la operación de sus plantas productoras y edificios corporativos.

• Alcance 3: Emisiones indirectas de fuentes no controladas por Enaex pero parte de su cadena de valor al estar relacionadas con la fabricación e importación de materias primas, transporte de personal, tratamiento de residuos, transporte de productos terminados, entre otros.

Como alcance 3 se incluyen las emisiones asociadas a las siguientes actividades:

- Planta Prillex: energía utilizada por terceros, transporte de los empleados al lugar de trabajo, disposición y tratamiento de residuos sólidos, transporte de producto terminado, transporte de compra de insumos, producción de insumos y viajes de negocios.
- Planta Río Loa: energía utilizada por terceros, transporte de los empleados al lugar de trabajo, disposición y tratamiento de residuos sólidos, transporte de producto terminado, transporte de compra de insumos y producción de insumos.
- Planta Punta Teatinos: energía utilizada por terceros, transporte de los empleados al lugar de trabajo, disposición y tratamiento de residuos sólidos, transporte de producto terminado, transporte de compra de insumos y producción de insumos.



- Edificios Corporativos : energía utilizada por terceros, transporte de los empleados al lugar de trabajo, disposición y tratamiento de residuos sólidos y viajes de negocios en avión y taxis.

La de

Estimación de metodología de cálculo las emisiones de GEI se basa principalmente en

datos transformados en emisiones mediante un factor que indica la cantidad de GEI emitidos por cada unidad del dato.

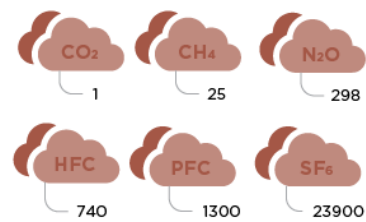


Esta metodología se utilizó con los datos reportados de:

- Combustibles: diésel, gasolina y GLP.
- Energía eléctrica: energía entregada por el Sistema Interconectado Norte Grande (SING), el Sistema Interconectado Central (SIC) y la electricidad producida por Central Minihidro Opache.
- Consumo de insumos
- Distancia recorrida y toneladas transportadas de compras de insumos.
- Combustible utilizado en el transporte de empleados en las plantas.
- Estimación del transporte mensual de los trabajadores en edificio corporativo Santiago y Antofagasta a través de encuestas.
- Destino y número de pasajes en avión.
- Distancia recorrida y toneladas transportadas de residuos sólidos.
- Cantidad y tratamiento de residuos sólidos y líquidos.
- Distancia recorrida y toneladas transportadas de producto vendido.

Los GEI son comúnmente comparados en base al potencial estimado para provocar calentamiento. Para establecer una base comparable, se han desarrollado factores llamados Potenciales de Calentamiento Global (GWP por sus siglas en inglés) los cuales hacen equivalente una cantidad de un gas de efecto invernadero en una cantidad de CO<sub>2</sub>.

Los GEI presentados en el presente documento se expresan como emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes.



Gas Efecto Invernadero	Potencial de Calentamiento Global (GWP) <sup>2</sup> tCO <sub>2</sub> eq
CO <sub>2</sub> Dióxido de Carbono	1
CH <sub>4</sub> Metano	25
N <sub>2</sub> O Óxido Nitroso	298
HFC Hidrofluorocarbonos	740
PFC Perfluorocarbonos	1300
SF <sub>6</sub> Hexafluoruro de azufre	23900

### Año base

Enaex calcula el inventario de emisiones de GEI de sus operaciones desde el año 2009 a la fecha. Sin embargo y con la finalidad de contar con una metodología consistente, comparable, única y verificada por una tercera parte independiente, se definió que sería el **año 2012** la base oficial para futuras comparaciones.

### Exclusiones

Aquellas fuentes de emisión que no contribuyen materialmente al inventario de emisiones de GEI o que su cuantificación y registro no fuera técnicamente viable, fueron excluidas del presente ejercicio.

Las fuentes excluidas del inventario 2015 son las siguientes:

- Ciclo de vida de combustibles del Sistema Interconectado del Norte Grande y el Sistema Interconectado Central: No se incluyen las emisiones asociadas al ciclo de vida de los combustibles usados por empresas generadoras en la generación de electricidad inyectada al Sistema Interconectado del Norte Grande ni el Sistema Interconectado Central y consumida por Enaex. No se cuenta con información del ciclo de vida de los combustibles de las empresas, y usar información del Reino Unido, publicada por DEFRA, no es una aproximación aceptable debido a la diferencia que existe entre las matrices energéticas de Chile y UK.
- Bienes de Capital. Las emisiones derivadas de la extracción, producción y transporte de los bienes de capital comprados o adquiridos por la empresa se excluyen del inventario corporativo.

### Incertidumbre

Para la estimación de las emisiones de GEI se utilizaron factores de emisión procedentes de fuentes oficiales y específicas, utilizando la información disponible de mejor calidad. (Ver en Anexo III. Factores de Emisión)

---

<sup>2</sup> Fuente: IPCC 2006 4th Assessment Report



Para aquellos insumos que no contaban con factores de emisión confiables, se identificó su composición principal y se utilizó un factor de emisión estimado por su composición química.

La información de datos de actividad se obtuvo de los encargados de cada planta y en aquellos casos que no fue posible contar con datos exactos, se realizaron estimaciones, las cuales se explican en el Anexo 2. Supuestos.

### **Análisis y resultados Inventario de Emisiones Gases de Efecto Invernadero**

El cálculo del inventario de emisiones de GEI en las operaciones de Enaex durante el año 2016 utilizó un nivel de aseguramiento mayor al utilizado en períodos de verificación previos, siendo este nivel de aseguramiento tanto para el alcance 1 y 2 de nivel razonable, es decir considera un nivel de incertidumbre no mayor al 5%, en el caso del alcance 3 se utilizó un nivel de aseguramiento limitado, que en términos de incertidumbre es menor al 10%.

#### *Emisiones Gases de Efecto Invernadero Enaex*

A continuación se puede apreciar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Enaex, desglosado por planta y porcentaje de representatividad:

Cuadro 1. Resumen de emisiones totales de CO<sub>2</sub>e por Instalación.

<b>Instalación</b>	<b>tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>%</b>
Planta Prillex	1.148.833	97,1%
Planta Rio Loa	26.919	2,3%
Planta Punta Teatinos	5.286	0,4%
Edificios Corporativos (Santiago , Antofagasta e Iquique)	1.737	<0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>1.182.774</b>	<b>100%</b>

A continuación se presentan los resultados generales del inventario de emisiones de Enaex S.A., correspondiente al año 2016, desglosado por alcance y porcentaje de representatividad:

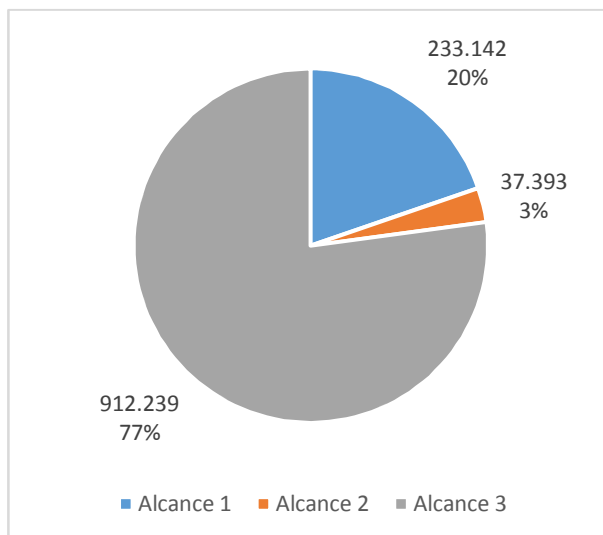


Gráfico 1. Resumen de emisiones totales de CO2e por alcance (tCO2e)

El gráfico ilustra el total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Enaex S.A. para el año 2015 distribuidas por alcance operacional.

Es posible apreciar que las mayores emisiones (77%) se presentan en el alcance 3 a partir de fuentes no controladas por Enaex, pero que forman parte de la cadena de valor y están dadas, principalmente, por las emisiones asociadas a la compra de bienes y servicios (insumos) utilizados por la compañía para la fabricación de productos.

En segundo lugar, corresponden a las emisiones de alcance 1, con un 20% de representatividad, que se explica por las emisiones del proceso de producción de ácido nítrico de la planta Panna1 y las emisiones no abatidas por los proyectos MDL de las plantas Panna3 y Panna4.

El consumo de electricidad representa solo un 3% de las emisiones de GEI de Enaex durante el año 2016. Este bajo valor de emisiones por consumo eléctrico es resultado de la implementación sistemática de medidas de eficiencia energética que han reducido en cerca de 39% la compra de electricidad a terceros.

A continuación se presenta la composición de cada uno de estos alcances:

#### Alcance 1

Las emisiones correspondientes al alcance 1- emisiones directas generadas por la operación - se desglosa de la siguiente forma:

Cuadro 2. Resumen de emisiones de CO2e Alcance 1 por instalación.

Instalación	tCO2e	%
Planta Prillex	226.448	97,1%
Planta Rio Loa	6.590	2,8%
Planta La Serena	66	<0,03%
Edificios Corporativos Santiago y Antofagasta	38	<0,02%
<b>TOTAL</b>	<b>233.142</b>	<b>100%</b>

Cuadro 3. Distribución de emisiones Alcance 1 por tipo de Gas.

GEI emitido	tCO2e	%
N <sub>2</sub> O	216.095	93%
CO <sub>2</sub>	17.047	7%
<b>TOTAL</b>	<b>233.142</b>	<b>100%</b>

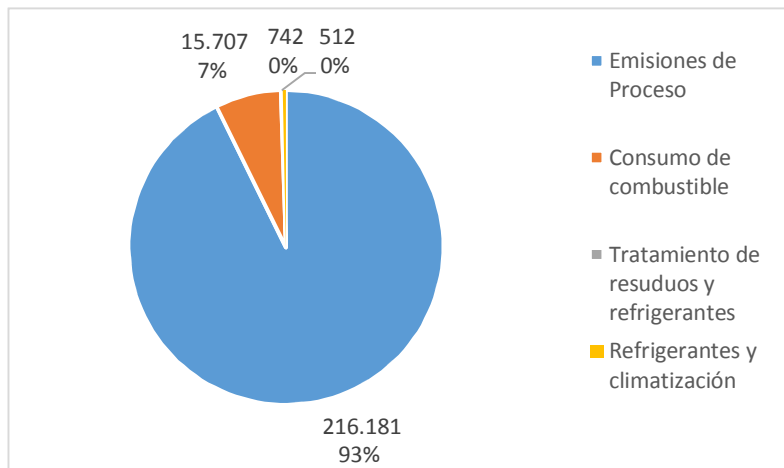


Gráfico 3. Distribución de emisiones Alcance 1 por fuente de emisión (tCO<sub>2</sub>e)

El alcance 1 se compone de emisiones de procesos, consumo de combustibles, consumo de refrigerante y otras emisiones de actividades controladas por Enaex, tal como disposición y tratamiento de residuos.

Las emisiones de proceso representan el 92,7% del alcance 1, y corresponden a aquellas emisiones de GEI generadas en los procesos productivos de la Planta Prillex (PANNA 1, PANNA3 y PANNA 4) y Planta Río Loa.

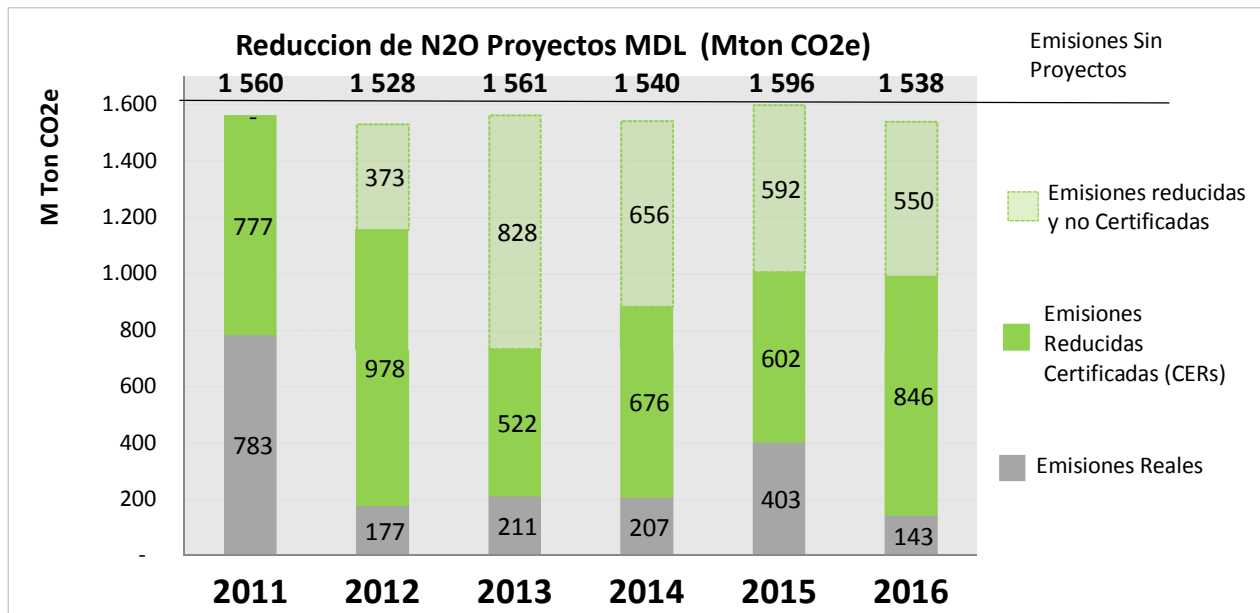
Cuadro 4. Apertura de las Emisiones de Proceso (tCO<sub>2</sub>e) por fuente emisora e instalación

Instalación	Fuente Emisora	tCO <sub>2</sub> e	%
Planta Prillex	Panna1	73.352,4	33,9%
	Panna3	30.269,5	14%
	Panna4	112.392,2	52%
	Otros	85,8	<0,1%
Planta Río Loa	Torre Absorción	80,9	<0,1%
<b>TOTAL</b>		<b>216.181</b>	<b>100%</b>

Las emisiones generadas en PANNA 1, son liberadas a la atmósfera durante la producción de ácido nítrico y representan un 33,9% de las emisiones de proceso debido a que durante el año 2016 tuvo operación ocasional.

PANNA 3 y PANNA 4 cuentan con un mecanismo de abatimiento de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) que, en promedio, reducen más de un 90% del total de emisiones potenciales. De este modo, queda un 10% que no es captado por los sistemas de abatimiento y que, por lo tanto, son liberados a la atmósfera. Como se muestra en el gráfico 4, hay que destacar que, de no contar con los sistemas de abatimiento, las plantas de ácido nítrico emitirían a la atmósfera cerca de 1.5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e.

Gráfico 4. Abatimiento de Óxido Nitroso por proyectos MDL Enaex (tCO<sub>2</sub>e)



Enaex ha registrado en Naciones Unidas dos proyectos MDL para que las emisiones abatidas sean consideradas en el mercado del carbono en forma de Certificados de Reducción de Emisiones (CERs),

Durante el año 2016 , Enaex generó y vendió 351.038 CERs del proyecto MDL Panna3 y 97.658 CERs del proyecto MDL Panna 4.

Las emisiones de alcance 1 correspondientes a consumo de combustible representan un 6,7% del total del alcance las que se explican principalmente por el consumo de diésel de calderas para partida en Planta Prillex

Finalmente, la disposición y tratamiento de residuos sólidos y líquidos se consideran dentro de las emisiones de alcance 1 ya que son manejados y controlados por Enaex aun cuando la disposición final la realiza un tercero. En términos de importancia, éstas sólo aportan menos de 0,5%, al total del alcance.

#### Alcance 2

El Alcance 2, asociado al consumo de energía eléctrica comprada durante el año 2016 , se desglosa de la siguiente forma:

Cuadro 5. Resumen de emisiones de CO2e Alcance 2 por instalación.

Instalación	tCO2e	%
Planta Prillex	34.959	93,5%
Planta Rio Loa	2.319	6,2%

Planta Punta Teatinos	18	<0,01%
Edificios Corporativos Santiago y Antofagasta	98	0,3%
<b>TOTAL</b>	<b>37.393</b>	<b>100%</b>

El mayor consumo de energía eléctrica se produce en la planta Prillex con un 93,5% de emisiones totales de alcance 2.

Luego lo sigue Río Loa, con un 6,2% de las emisiones totales de alcance 2. Es importante destacar que cerca de un 25% de la energía eléctrica consumida en esta planta proviene de la Central Minihidro Opache, lo que disminuye significativamente las emisiones de CO<sub>2</sub> al provenir de una fuente de energía limpia, cuyo factor de emisión es 0 toneladas de CO<sub>2</sub>e/KWh.

Planta La Serena y los edificios corporativos de Santiago y Antofagasta, representa menos de un 1% de las emisiones totales de alcance 2. En las 2 últimas el consumo de energía está asociado a la iluminación y energía utilizada en las oficinas.

### Alcance 3

El alcance 3 de la compañía, asociado emisiones indirectas bajo control operacional de terceros, se desglosa de la siguiente forma:

Cuadro 6. Resumen de emisiones de CO<sub>2</sub>e alcance 3 por categoría<sup>3</sup>.

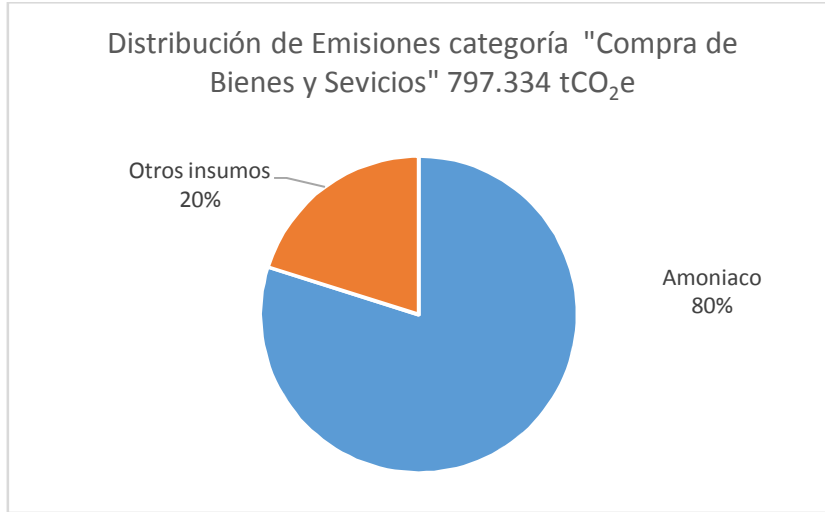
<b>Categoría Alcance 3</b>	<b>tCO<sub>2</sub>e</b>	<b>%</b>
1. Compra de bienes y servicios*	830.880	91,1%
2. Bienes de capital	-	-
3. Combustible y energía no incluida en alcance 1 y 2		
4. Transporte y distribución (compras)	24.158	2,6%
5. Disposición y tratamiento de residuos	247	<0,03%
6. Viajes de negocios	1.569	0,2%
7. Transporte diario al lugar de trabajo	461	0,1%
8. Activos arrendados	-	-
9. Transporte y distribución (ventas)	54.924	6%
10. Procesamiento de productos vendidos		
11. Uso de productos vendidos		
12. Disposición final de productos vendidos		
13. Activos arrendados a terceros		
14. Franquicias		
15. Inversiones		
<b>TOTAL</b>	<b>912.239</b>	<b>100%</b>

<sup>3</sup> 2011 Scope 3 Calculation Guidance

Al clasificar el alcance 3 de acuerdo a las 15 categorías definidas en el Estándar de alcance 3 del GHG Protocol, es posible obtener los siguientes resultados:

Las mayores emisiones se presentan en la categoría "1 Compra de Bienes y Servicios" con un 91,1% del total del alcance. Esto se debe al importante número de insumos utilizados en las plantas productivas, entre los cuales se presentan materias primas con altos factores de emisión, que impactan directamente en el aumento de las emisiones generadas en el alcance 3 de Enaex.

Gráfico 6. Distribución de emisiones Categoría "1 Compra de bienes y servicios"



Como es posible observar, las mayores emisiones se encuentran asociadas al consumo de amoníaco en la producción de Ácido Nítrico con un 80% de las emisiones de esta categoría.

De acuerdo a la representatividad de las emisiones de alcance 3, en segundo lugar se ubican las emisiones generadas por el "Transporte y Distribución (ventas)" de los productos de Enaex con un 6% de las emisiones de este alcance. Esto se debe a que la mayor parte de los productos vendidos deben ser transportados hacia faenas mineras para su utilización.

Respecto al "Transporte y distribución (compras)", estas representan un 2,6% de las emisiones totales de alcance 3. El transporte durante el 2016 fue principalmente por vía terrestre y en algunos casos marítimo.

Mientras que la "Disposición y tratamiento de residuos", los "Viajes de negocio" y el "Transporte diario al lugar de trabajo" representan casi un 0,4% de las emisiones de alcance 3.

Existen categorías, que por su naturaleza no fueron incluidas dentro de la estimación de emisiones de GEI de Enaex, tales como el "combustible y energía no incluida en alcance 1 y 2", "Uso de productos vendidos" y "Disposición final de productos vendidos".

Otras categorías no aplican para la estimación de emisiones de GEI de Enaex debido a la estructura y funcionamiento de la organización, tal como las franquicias, inversiones, activos arrendados a terceros y procesamiento de productos vendidos.

Una categoría que se debe evaluar incluir en futuros cálculos de emisiones es “Bienes de capital”, ya que consiste en incluir todas las emisiones asociadas a la fabricación de activos fijos. Incorporar esta categoría depende en gran medida de la información disponible de factores de emisión de los proveedores lo que en la actualidad no se encuentra muy desarrollada.

#### Oportunidades de mejora detectadas

Con el objetivo de mejorar la calidad y robustez del inventario de emisiones de GEI de Enaex en el tiempo, se presentan a continuación las principales oportunidades encontradas:

- Continuar perfeccionando el inventario de emisiones, incluyendo la siguiente información:
  - Información del tratamiento y disposición de residuos sólidos líquidos de todas las plantas productivas.
  - Información de los proveedores de bienes respecto a los factores de emisión de producción.
  - Avanzar con el alcance 3 incluyendo las compras de activo fijo cuando esté disponible los factores de emisión de los mismos.
- Realizar campañas internas de sensibilización en temas de cambio climático para que todos los involucrados en la entrega de información conozcan el objetivo del trabajo y aporten con el compromiso de reducción de emisiones GEI.
- Establecer un protocolo de reporte de información de las áreas involucradas que cuente con la validación de los jefes de área.
- Sistematizar la recopilación de información por áreas, por medio de plataforma web o bases de datos robustas que permitan dar trazabilidad a la información con miras a una verificación por un tercero independiente.

## Indicadores de Gestión de Emisiones

Enaex ha establecido indicadores de gestión respecto a la reducción de emisiones y con ello impulsar la mejora continua y una producción de nitrato de amonio baja en carbono.

A continuación se detallan los indicadores más relevantes y su cumplimiento respecto al año base (2012):

### 1. REDUCCION ABSOLUTA DE EMISIONES ALCANCE 2 - Prillex (Scope2 Prillex)

#### Descripción:

Desde al año 2010, Enaex ha implementado en el complejo Prillex de Mejillones proyectos de eficiencia energética tendientes a reducir el consumo de energía comprada al SING y con ello, reducir las emisiones del alcance 2, del cual Prillex representa un 93,5%. El objetivo de este indicador es evaluar el impacto de los proyectos de eficiencia energética en las emisiones del alcance 2 de Planta Prillex.

A la fecha, Planta Prillex ha logrado cerca de un 40% de autoabastecimiento de energía a través de la cogeneración y procesos de optimización de vapor

Durante el 2017 se espera llegar a un 50% de autoabastecimiento energético luego que en Marzo de este año entrara en funcionamiento una turbina de contrapresión, encargada de generar cerca del 15% de la demanda total del complejo Prillex

$$\text{KPI (\%)} = \frac{\text{Scope 2 Prillex 2016} - \text{Scope 2 Prillex año base}}{\text{Scope 2 Prillex año base}}$$

Scope 2 Prillex 2016 = 34 959 tCO2e

Scope 2 Prillex año base = 39 707 tCO2e

**KPI 2016 = 12% de reducción de emisiones alcance 2 de Planta Prillex**

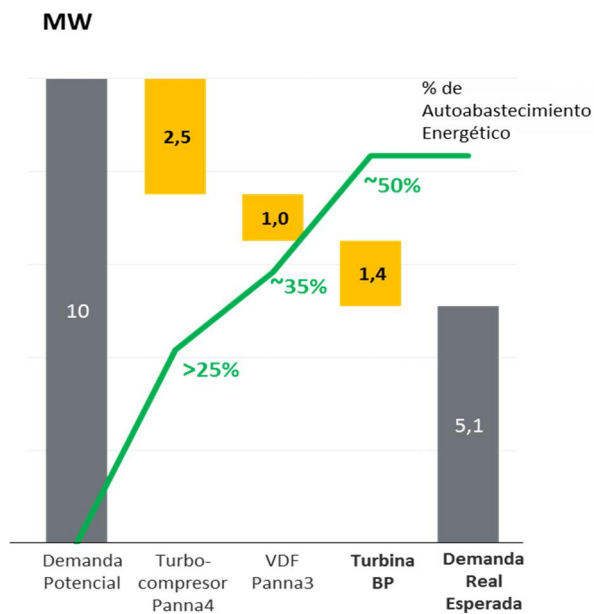


Gráfico 7. Eficiencia Energética de Planta Prillex en la reducción del Alcance 2



## 2. REDUCCION DE EMISIONES ALCANCE 1 POR TONELADA DE NITRATO DE AMONIO

### Descripción:

En la fabricación de ácido nítrico, necesaria para la producción de nitrato de amonio, se genera cerca del 95% de las emisiones del alcance 1.

Enaex ha implementado dos proyectos Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM, en inglés) con el fin de reducir las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) en cerca de un 90%.

El óxido nitroso tiene un potencial de calentamiento global equivalente a 298 toneladas de CO<sub>2</sub>, por lo que reducir las emisiones de este gas a la atmósfera representa un importante aporte a mitigar el cambio climático.

Por otro lado, Enaex ha buscado tanto el cuantificar las emisiones asociadas a la producción como que éstas sean cada vez más bajas (producción limpia) sea un elemento diferenciador y una ventaja competitiva.

Durante el año 2016 se realizó la inversión para reemplazar el catalizador secundario de la planta de ácido n<sup>o</sup>4 (Panna4) con lo que se logró mejorar en forma importante la eficiencia de abatimiento de óxido nitroso respecto al año base.

$$\text{KPI} = \frac{\text{Scope 1 2016}}{\text{ton Nasol 2016}}$$

tCO<sub>2</sub>e/tNasol

Scope 1 2016 = 333 367 tCO<sub>2</sub>e

Nasol 2016 = 699 147 ton

KPI año base 2012 = 0,41 tCO<sub>2</sub> /tNasol

KPI 2016 = 0,33 tCO<sub>2</sub>e / tNasol

Resultado 2016 = 19% de reducción de emisiones por tonelada de Nasol

### 3. REDUCCION DE EMISIONES ALCANCE 2-Prillex POR TONELADA DE NITRATO DE AMONIO

#### Descripción:

Desde al año 2010, Enaex ha implementado en el complejo Prillex de Mejillones proyectos de eficiencia energética tendientes a reducir el consumo de energía comprada al SING y con ello, reducir las emisiones del alcance 2, del cual Prillex representa un 93,5%. El objetivo de este indicador es evaluar el impacto de los proyectos de eficiencia energética en las emisiones asociadas a la producción de nitrato de amonio.

Durante el año 2016, si bien las emisiones absolutas del alcance 2 de Planta Prillex se redujeron en un 12%, la producción de nitrato de amonio también fue menor respecto al año base lo que, finalmente, se tradujo en un aumento de 2% en las emisiones por tonelada de Nasol por concepto de energía comprada al SING.

$$\text{KPI} \frac{\text{tCO}_2\text{e/tNasol}}{=} = \frac{\text{Scope 2- Prillex 2016}}{\text{ton Nasol 2016}}$$

Scope 2 Prillex 2016 = 34 959 tCO<sub>2</sub>e

Nasol 2016 = 699 147 ton

KPI año base 2012 = 0,049 tCO<sub>2</sub> /tNasol

**KPI 2016 = 0,050 tCO<sub>2</sub>e / tNasol**

**Resultado 2016 = 2% de aumento de emisiones por tonelada de Nasol**

## Anexos

### Anexo 1. Referencias

- WBCSD-WRI (2001), The Greenhouse Gas Protocol – a Corporate Accounting and Reporting Standard, the World Business Council for Sustainable Development and the World Resource Institute.
- WBCSD-WRI (2011), The Greenhouse Gas Protocol – Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard, the World Business Council for Sustainable Development and the World Resource Institute.
- IPCC (2006), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change Ed. S. Eggleston, L. Buendia, K. Miwa, T. Nara, K. Tanabe. Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC.
- IPCC (2006), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 6. Wastewater treatment and discharge.

### Anexo 2. Supuestos

Para los casos en que no se tenía la información del dato de actividad real, se realizó la estimación de los datos utilizando los siguientes supuestos:

- Emisiones por tratamiento de residuos líquidos: se utilizó el valor promedio de del agua tratada diariamente y los días de cada mes, considerando un valor de DQO promedio. Se utilizaron los factores de emisión de la guía Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 6. Wastewater treatment and discharge.
- Transporte de empleados: Debido que en los edificios corporativos de Santiago y Antofagasta no se cuenta con la información relacionada al transporte de empleados, se utilizó una encuesta para conocer el medio de transporte utilizado, los kilómetros recorridos diariamente y el combustible utilizado. Con las respuestas de estas encuestas se estimaron las emisiones de GEI del transporte de empleados que trabajan en ambos edificios.
- Residuos sólidos: Se llevó a cabo una estimación de las cantidades de residuos sólidos generados por persona, suponiendo que una persona genera 1 kg de residuos diarios.
- Factores de emisión de insumos: algunos insumos utilizados en el proceso productivo de Enaex, no cuentan con información de calidad relacionada a sus factores de emisión. En estos casos, se utilizaron factores de emisión de insumos similares a los utilizados por Enaex o basándose en la composición de estos, dependiendo de la disponibilidad de información.

## Anexo 3. Referencias de factores de emisión

### *Combustibles*

- IPCC (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.
- GHG Protocol: Tool for stationary combustion

### *Energía eléctrica*

- Ministerio de energía (2012). [http://huelladecarbono.minenergia.cl/descargas\\_FE\\_SING.html](http://huelladecarbono.minenergia.cl/descargas_FE_SING.html)

### *Insumos*

- Defra (2012). Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting
- Project Ecoinvent data v2.1 (Ecoinvent Centre 2009)
- [http://winnipeg.ca/finance/findata/matmgt/documents//2012/682-2012//682-2012\\_Appendix\\_H-WSTP\\_South\\_End\\_Plant\\_Process\\_Selection\\_Report/Appendix%207.pdf](http://winnipeg.ca/finance/findata/matmgt/documents//2012/682-2012//682-2012_Appendix_H-WSTP_South_End_Plant_Process_Selection_Report/Appendix%207.pdf)
- <http://www.navarraagraria.com/n194/huella2.pdf>
- [http://www.solidforest.com/portallederedes/documentos/informeshc/Informe\\_General\\_Miel\\_Aragon.pdf](http://www.solidforest.com/portallederedes/documentos/informeshc/Informe_General_Miel_Aragon.pdf)
- <http://huelladecarbono.minenergia.cl/pro-acido-nitrico>

### *Tratamiento de residuos*

- Defra Waste Strategy, Table A.28: Emission factors for waste treatment processes (kg carbon dioxide equivalents/tonne of waste processed)  
<http://www.defra.gov.uk/ENVIRONMENT/waste/strategy/strategy07/documents/waste07-annex-a.pdf>

### *Tratamiento de aguas*

- IPCC (2006), Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Chapter 6. Wastewater treatment and discharge.

### *Transporte de carga*

- Defra (2012). Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting

### *Transporte de personas*

- Defra (2012). Guidelines to Defra / DECC's GHG Conversion Factors for Company Reporting

## Anexo 4. Certificado de Verificación



**Greenhouse Gas Verification Statement Number**  
**CCP.VOL.INV0114.2016**

The inventory of Greenhouse Gas emissions in the period  
01/01/2016 – 31/12/2016 for

**ENAEX S.A.**  
El Trovador 4253, 6 floor, Las Condes  
Santiago - Chile

has been verified in accordance with ISO 14064-3:2006 as  
meeting the requirements of

**ISO 14064-1**

To represent a total amount of:  
**1,182 774 tCO<sub>2</sub>e**

For the following activities

Scope 1 emissions

- Diesel consumption (mobile sources and fixed sources)
- Gasoline consumption (mobile sources)
- Liquefied Petroleum Gas (fixed sources)
- Refrigeration and air conditioning
- Process emissions (nitric acid plant and acid concentration plant)
- Water treatment
- Waste treatment

Scope 2 emissions

- Indirect emissions associated with purchased electricity consumption from the grid

Scope 3 emissions

- Category 1. Purchased goods and services
- Category 4. Upstream transportation and distribution
- Category 5. Waste generated in operations
- Category 6. Business travel
- Category 7. Employee commuting
- Category 9. Downstream transportation and distribution

Lead Assessor: Alicia Fernández Paulina Kellenberger  
Technical Reviewer: Psuomi Raythaha  
Authorised by:



Jonathan Hall  
Business Manager  
SGS United Kingdom Ltd  
Verification Statement Date 28<sup>th</sup> May 2017

This Statement is not valid without the full verification scope, objectives, criteria and conclusion available on pages 2 to 4 of this Statement.

