



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### INSPECCIÓN AMBIENTAL

### CENTRAL TERMoeLECTRICA COCHRANE

DFZ-2019-1401-II-RCA

Julio 2019

	Nombre	Firma
Aprobado	<b>Claudia Pastore H.</b>	23-07-2019 X  _____ Claudia Pastore H. Jefa DFZ Firmado por: CLAUDIA PASTORE HERRERA
Revisado	<b>María Alicia Cavieres P.</b>	23-07-2019 X  _____ María Alicia Cavieres P. Fiscalizador DFZ Firmado por: María Alicia Cavieres Parada
Elaborado	<b>Francisco Alegre D.</b>	23-07-2019 X  _____ Francisco Alegre D. Fiscalizador DFZ Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente

## Tabla de Contenidos

<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	<b>2</b>
<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA</b> .....	<b>4</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	5
<b>3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.</b> .....	<b>7</b>
<b>4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.</b> .....	<b>7</b>
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	7
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	7
4.3. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	7
4.3.1. <i>Documentos Revisados</i> .....	7
<b>5. HECHOS CONSTATADOS</b> .....	<b>9</b>
5.1. MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS .....	9
<b>6. ANEXOS</b> .....	<b>14</b>

## **1. RESUMEN.**

El presente informe de fiscalización ambiental da cuenta de los resultados del examen de información efectuado a los antecedentes presentados por la Central Termoeléctrica Cochrane, tras el requerimiento de información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente bajo Resolución Exenta N° 626 del 9 de mayo de 2019, donde se solicita al titular información respecto a las emisiones atmosféricas, los sistemas de abatimiento y medidas para el control de las emisiones fugitivas a la atmósfera generadas por la fuente.

En términos generales, la Central Termoeléctrica Cochrane es una central de propiedad de la empresa Eléctrica Cochrane SpA, cuya instalación se encuentra ubicada en el barrio industrial de la ciudad de Mejillones, en la región de Antofagasta. Esta central posee 2 Unidades Generadoras de Energía (UGE) las que comparten una chimenea en común. Ambas UGE operan a base de carbón bituminoso y alternativamente Fuel Oil N°2 (cuando no se cuenta con carbón), produciendo energía eléctrica con una capacidad aproximada de 280 (MW) cada una.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyó verificar el manejo de emisiones atmosféricas establecidas en la RCA N° 305/2009 a la que se encuentra afecta esta central tanto para gases como para material particulado.

Como resultado de la actividad de inspección ambiental, así como del análisis posterior de la documentación requerida durante dicha actividad, es posible verificar de manera general la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

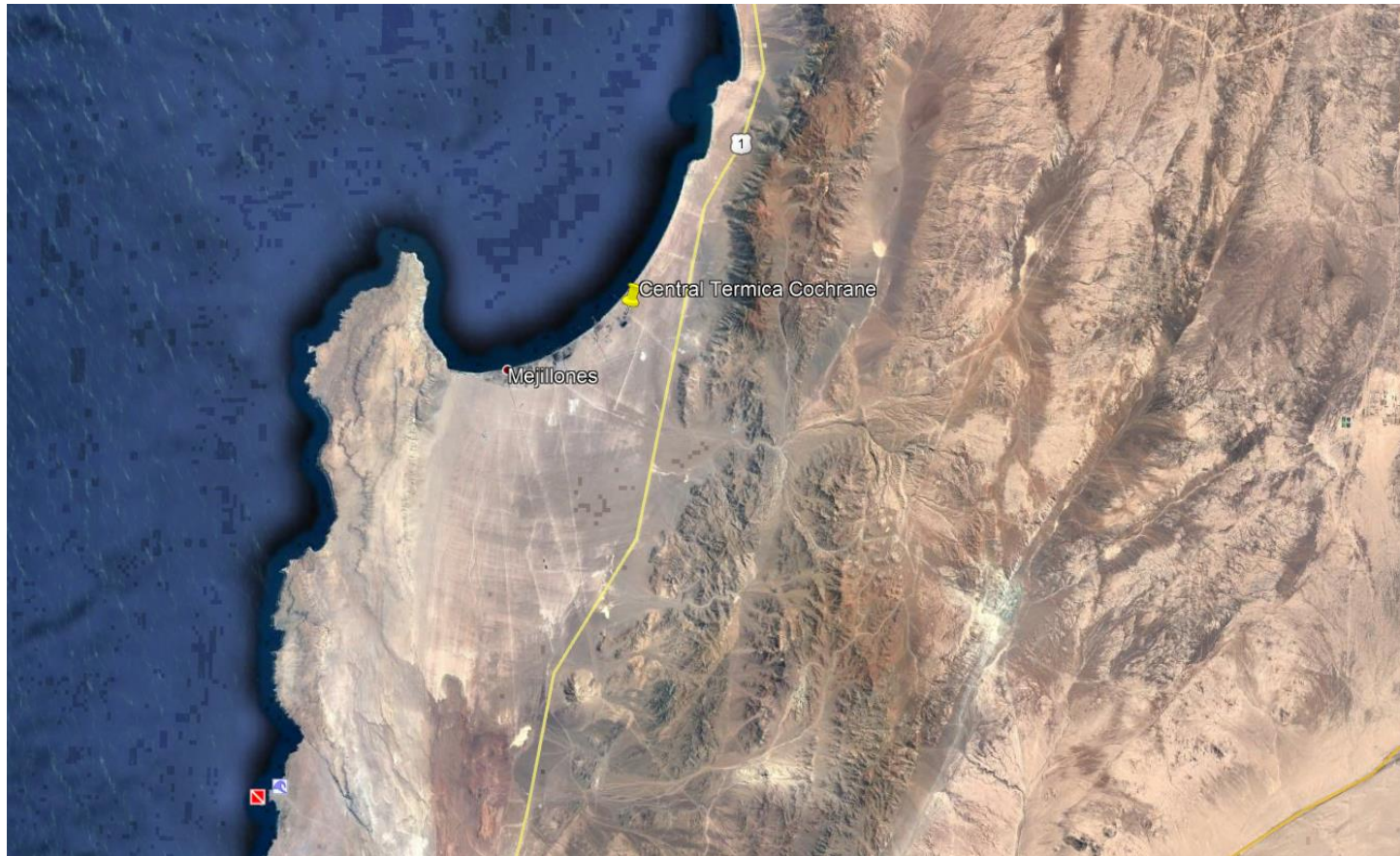
## 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Central Termoeléctrica Cochrane	
<b>Región:</b> Antofagasta	<b>Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Av. Puerto N°1, Barrio Industrial 7705, Mejillones
<b>Provincia:</b> Mejillones	
<b>Comuna:</b> Mejillones	
<b>Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Empresa Electrica Cochrane SpA.	<b>RUT o RUN:</b> 76.085.254-6
<b>Domicilio titular:</b> Rosario Norte 532. Piso 19, Las Condes, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> Jenny.tapia@aes.com
	<b>Teléfono:</b> 56 55 2689925
<b>Identificación del representante legal:</b> Vicente Javier Giorgio	<b>RUT o RUN:</b> 23.202.311-2
<b>Domicilio representante legal:</b> Rosario Norte 532. Piso 19, Las Condes, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> Jenny.tapia@aes.com
	<b>Teléfono:</b> 56 26868900

## 2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Google earth, imagen 2019).



Coordenadas UTM en DATUM WGS 84

Huso:19k

Este: 360047.36 m

S: 7448883.89 m

Ruta de acceso: Av. Costanera oriente 4000, Barrio Industrial, Mejillones



**Figura 2. Layout del proyecto** (Fuente: Elaboración propia, en base a Google Earth 2019).



### 3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
N°	Tipo de Documento	N°	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada	Comentarios	Instrumento fiscalizado (SI/NO)
1	RCA	305	2009	Comisión Regional del Medio Ambiente Antofagasta	Central Termoeléctrica Cochrane	-	SI

### 4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

#### 4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

Motivo		Descripción	
X	No programada		Denuncia
			Autodenuncia
		X	De Oficio
			Otro
		Detalles: El motivo de la actividad de fiscalización ambiental correspondió a una solicitud de requerimiento de información realizado bajo Resolución Exenta N° 626/2019 con el objeto de verificar el manejo de emisiones atmosféricas tanto de gases como de material particulado requeridos por la Resolución de Calificación Ambiental aplicable.	

#### 4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Manejo de Emisiones Atmosféricas

#### 4.3. Revisión Documental

##### 4.3.1. Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente	Observaciones
1	Rutas de cálculo Central Termoeléctrica Cochrane	Documento solicitado por Requerimiento Información bajo Resolución Exenta N° 626/2019 SMA.	Documento ingresado a la oficina de partes de la SMA bajo carta VPO-DMA-063-2019 de fecha 24 de mayo 2019.

2	Descripción Sistemas de Abatimiento	Documento solicitado por Requerimiento Información bajo Resolución Exenta N° 626/2019 SMA	Documento ingresado a la oficina de partes de la SMA bajo carta VPO-DMA-063-2019 de fecha 24 de mayo 2019.
3	Mantenición Sistemas de Abatimiento	Documento solicitado por Requerimiento Información bajo Resolución Exenta N° 626/2019 SMA	Documento ingresado a la oficina de partes de la SMA bajo carta VPO-DMA-063-2019 de fecha 24 de mayo 2019.
4	Control emisiones fugitivas	Documento solicitado por Requerimiento Información bajo Resolución Exenta N° 626/2019 SMA	Documento ingresado a la oficina de partes de la SMA bajo carta VPO-DMA-063-2019 de fecha 24 de mayo 2019.



## 5. HECHOS CONSTATADOS

En el presente informe se abordan los hechos y hallazgos relevantes asociados a los antecedentes solicitados en el Requerimiento de Información realizado bajo Resolución Exenta N° 626/2019 SMA.

### 5.1. Manejo de Emisiones Atmosféricas

<b>Número de hecho constatado: 1</b>	<b>Estación N°: N/A</b>
<b>Documentación Revisada:</b> ID N° 1	
<b>Exigencia (s):</b>  <b>1) RCA N° 305/2009, punto 8.1.2, sobre “Etapa de Operación”:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ La ceniza volante será capturada mediante mecanismos de abatimiento de material particulado. El proyecto considerara la utilización de 2 filtros de manga por unidad generadora.</li><li>▪ El filtro de mangas estará ubicado flujo abajo del desulfurizador. Bajo estas condiciones se asegurará una concentración en los gases de salida de 50 mg/Nm<sup>3</sup> de emisión de material articulado, de los cuales 80% corresponderá a MP10.</li><li>▪ El proyecto contemplara la instalación de un sistema de abatimiento de SO<sub>2</sub> del tipo semi seco que será instalado en cada unidad. El sistema de desulfurización semi seco asegurara 500 mg/Nm<sup>3</sup> de emisión de SO<sub>2</sub>.</li></ul>	
<b>Hechos constatados:</b>  <b>Para verificar el cumplimiento con las exigencias establecidas en la RCA citada, se realiza un requerimiento de información al titular bajo Resolución Exenta N°626/2019, donde se solicita lo siguiente:</b>  <b>1) Respecto a las emisiones atmosféricas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>I. Especificar para cada uno de los parámetros monitoreados, reportados a esta Superintendencia, la Ruta de Cálculo para la obtención de la emisión (mg/m<sup>3</sup>N) y emisión (Kg/h) del NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, MP y MP10 a partir del dato crudo obtenido del CEMS, de acuerdo a los límites establecidos en la respectiva RCA.</li></ul>	
<b>2) Respecto a los sistemas de abatimiento y/o medidas para el control de emisiones atmosféricas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>I. Indicar y describir los sistemas de abatimiento de emisiones y medidas para el control de material particulado (MP10), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrógeno, implementados para cada fuente de emisión de la central termoeléctrica Cochrane. Especificar para cada sistema o medida su relación (considerando) con la RCA respectiva.</li><li>II. Del punto anterior presentar la documentación que dé cuenta de la última mantención realizada para asegurar su adecuado funcionamiento.</li><li>III. Indicar los sistemas de abatimiento o medidas implementadas para evitar o controlar las emisiones fugitivas relativas al manejo de caliza, pilas de</li></ul>	

almacenamiento u otro proceso que se identifique con este tipo de emisiones. Especificar para cada sistema o medida, su relación con lo dispuesto en la RCA respectiva

El titular ingresa la oficina de partes de la SMA, carta VPO-DMA-063-2019 de fecha 24 de mayo de 2019 los antecedentes que dan respuesta al requerimiento de información realizado por la SMA a través de la Resolución Exenta N° 626/2019.

**De los antecedentes presentados por el titular para dar respuesta al Punto 1, ítem I, sobre “Especificar para cada uno de los parámetros monitoreados, reportados a esta Superintendencia, la Ruta de Cálculo para la obtención de la emisión en (mg/m<sup>3</sup>N) del MP, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> a partir del dato crudo obtenido del CEMS”, es posible constatar lo siguiente:**

- Se indica que “Los equipos que componen el sistema de monitoreo entregan los valores en lecturas brutas. Por lo tanto, estos datos deben ser normalizados y expresados en unidades de medidas determinadas por el D.S. N°13.”
- Luego señala que “Los equipos analizadores de gases del CEMS, entregan lecturas en **ppm** para NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>, para transformar estos valores a mg/m<sup>3</sup> se utilizan los factores de 1,881 y 2,617 respectivamente. Para los parámetros O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> se entregan lectura en % en base seca.”
- Finalmente, “para corregir al 6%\* de O<sub>2</sub> se aplica la siguiente expresión”:

$$y_s = y \cdot \frac{20,9\% - 6\%}{20,9\% - O_2}$$

- Se indica además que “En caso de uso de carbón como combustible se utiliza la corrección de oxígeno al 6%, mientras que en periodos de encendido en el que se utiliza diésel, el factor de corrección es al 3%”.
- Para el caso del parámetro MP, se indica que “El equipo de material particulado de la central Cochrane entrega la concentración de material particulado en valores de opacidad”.
- Luego señala que “Para la obtención de valores expresados en mg/m<sup>3</sup>, es necesario utilizar la función que correlaciona los valores de opacidad medidos con la concentración de MP expresada en mg/m<sup>3</sup>; y que fue determinada mediante el proceso de validación del equipo MP”.

$$Y = 0,7531 * x^{1,2886}$$

- Posteriormente, “Una vez determinados los valores de concentración de MP en mg/m<sup>3</sup>, la normalización de éstos se realiza a 25 °C y 1 atm de presión aplicando la siguiente ecuación”.

$$\text{Concentración MP Normalizado} = MP * \frac{Ps * (T + 273,15)}{P * (Ts + 273,15)}$$

- Luego, “la corrección de base húmeda a base seca se realiza mediante la aplicación de la siguiente ecuación”:

$$\text{Concentración seca} = \frac{\text{Concentración (húmeda)}}{1 - B_{ws}}$$

- Finalmente se indica que “Para poder determinar la masa total generada de un determinado contaminante, es necesario multiplicar la concentración de cada uno de ellos en su forma normalizada ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) por el flujo normalizado ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ ). De esta forma se obtendrá la masa total emanada por hora:

$$M_i = \frac{C_i * Q_N}{1000000000}$$

Al revisar los antecedentes presentados en el informe de seguimiento que entrega el titular “Informe Mensual de Emisiones Atmosféricas, Central Termoeléctrica Cochrane, periodo 01/03/19 – 31/03/19” fue posible constatar la aplicación de la ruta de cálculo indicada a los valores obtenidos de la medición de los diferentes parámetros medidos por los CEMS así como también verificar que los valores medidos se encuentran bajo los límites especificados por la RCA. **En base a lo anterior, no se observan hallazgos respecto a la ruta de cálculo utilizada para la obtención de valores de los diferentes parámetros regulados así como el cumplimiento con los límites exigidos en la RCA citada.**

**De los antecedentes presentados por el titular para dar respuesta al Punto 2, ítem I, sobre “Indicar y describir los sistemas de abatimiento de emisiones y medidas para el control de material particulado (MP10), Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), Óxidos de Nitrógeno, implementados para cada fuente de emisión de la central termoeléctrica Cochrane. Especificar para cada sistema o medida su relación (considerando) con la RCA”, es posible constatar lo siguiente:**

a) Para el sistema de abatimiento del parámetro  $\text{SO}_2$ :

- Se indica en el documento que, para abatir las emisiones de  $\text{SO}_2$ , se dispone de un Sistema de Desulfurización de gases del tipo Semiseco en cada unidad de generación llamado CDS-FGD (Circulating Dry Scrubber – Flue Gas Desulphurisation, Depurador Seco de Circulación - Desulfurización de Gases de Combustión). La desulfurización semiseca requiere de cal como agente de absorción (“reagent”). La cal se introduce a un mezclador y es transportada a un sistema de hidratación donde es mezclada con aire y agua mediante un sistema de tornillos, hasta obtener una masa húmeda homogénea.
- Se indica además que el sistema de desulfurización considera el reúso de parte de ceniza volante proveniente de los sistemas de filtros de manga. Para una condición de carga base, se recircula aproximadamente el 98% de la ceniza volante.

b) Para el sistema de abatimiento del parámetro MP:

- Se dispone de un sistema de abatimiento a base de filtros de manga, ubicado flujo abajo del desulfurizador. Las partículas más gruesas se depositan directamente en el fondo de la tolva cuando chocan con los paneles del filtro, mientras que las partículas más finas (cenizas volantes) se depositan en la superficie del tejido cuando el gas pasa a través de la bolsa. Una vez que el gas ha sido filtrado, éste fluye (ya limpio) a través de la salida y se descarga a la

atmósfera por medio de un ventilador (ventilador de tiro inducido) y de una chimenea.

- Las partículas depositadas en la superficie de la bolsa son removidas periódicamente (soplado de mangas), de forma tal que el polvo cae en el fondo de la tolva, siendo transportada una parte al silo de cenizas y otra al reactor del CDS- FGD. La ceniza acumulada en el silo es retirada diariamente en forma húmeda por medio de camiones hacia el depósito autorizado.
- Cada unidad de generación cuenta con su propio filtro de manga, el cual se compone por 8 módulos de 1000 mangas cada uno, con su respectivo canastillo.

c) Para el sistema de abatimiento del parámetro NO<sub>x</sub>:

- Se dispone de un equipo desnitrificador de gases con tecnología de Reducción Catalítica Selectiva (SCR: Selective Catalytic Reduction). El amoníaco en fase gaseosa se almacena temporalmente en tres acumuladores. Luego éste se dosifica por medio de una válvula de control de flujo, y se mezcla con aire para luego ser inyectado aguas arriba del reactor SCR. Para el control de flujo de amoníaco se utiliza un PLC, que regula automáticamente el flujo de amoníaco para lograr reducir la concentración de NO<sub>x</sub> en los gases de la combustión del carbón pulverizado proveniente de la caldera a valores menores a los exigidos por el D.S. N° 13/2011.
- El reactor catalítico SCR está instalado en la estructura de la caldera, en el paso de gases aguas abajo del economizador y aguas arriba de los calentadores de aire.

De acuerdo a lo indicado en la carta, los sistemas de abatimiento para los parámetros señalados se ajustan a lo requerido en la RCA N° 305/2009.

**De los antecedentes presentados por el titular para dar respuesta al Punto 2, ítem II, sobre “presentar la documentación que dé cuenta de la última mantención realizada (a los sistemas de abatimiento) para asegurar su adecuado funcionamiento”, es posible constatar lo siguiente:**

- Se indica en los antecedentes presentados que para los sistemas de abatimiento de los parámetros SO<sub>2</sub>, MP y NO<sub>x</sub> el área de planificación de la central cuenta con un “plan de mantenimiento preventivo” el cual se encuentra cargado en el sistema computacional SAP, modulo PM.
- Las actividades de mantención así como la frecuencia de las mismas están basadas en las recomendaciones del fabricante, así como de la experiencia obtenida de otras plantas.
- Se adjuntan tablas que dan cuenta de las últimas mantenciones realizadas a los diferentes componentes de los sistemas de abatimiento, entre los cuales se puede observar Quemadores de Petróleo del equipo de abatimiento de NO<sub>x</sub>, compresor de amoníaco, Hidratador principal de Cal, sistemas de inyectores de agua de reactor, bomba de inyección de HP agua, soplador de aire, entre otros. Todas las mantenciones fueron realizadas durante el año 2019.

**De los antecedentes presentados por el titular para dar respuesta al Punto 2, ítem III, sobre “Indicar los sistemas de abatimiento o medidas implementadas para evitar o controlar las emisiones fugitivas relativas al manejo de caliza, pilas de almacenamiento u otro proceso que se identifique con este tipo de emisiones. Especificar para cada sistema o medida, su relación con lo dispuesto en la RCA respectiva”, es posible constatar lo siguiente:**

- Se indica que “para controlar las emisiones fugitivas provenientes del sistema de descarga de cenizas volantes, se cuenta con un sistema de humectación de cenizas que consiste en un tornillo humidificador que mezcla las cenizas volantes que están en el silo con agua de proceso y las transporta a la descarga, lugar donde se cargan los camiones (encarpados o con cierre hidráulico) que las llevarán al depósito de cenizas “Cerro Gris” de Eléctrica Angamos, que cuenta con autorización sanitaria”.

- Se indica además que “De acuerdo a lo establecido en el considerando 11.1.2.2 de la RCA N°305/2009, el residuo proveniente de las tolvas del sistema de filtro de manga (cenizas volantes), es retirado en forma húmeda hacia un silo para su posterior retiro por medio de camiones u otros medios hacia sitio de disposición final autorizado. Así mismo como medida complementaria se indica que el transporte de material inerte o estériles se realizará en camiones encarpados, de acuerdo a lo señalado en la normativa vigente”.
- La Central cuenta con 2 silos de ceniza volante, los cuales cuentan con un sistema extractor con filtros que permite mantener un vacío débil para evitar fugas de ceniza.
- En relación al almacenamiento de cal viva, se indica que “con la promulgación del D.S. N°43/2016 y para dar cumplimiento al artículo 159 de este decreto, se implementó en el sector de silos de cal viva, el encapsulado y pretil de contención para evitar la dispersión de cal viva frente a derrames, siendo ésta una medida para evitar emisiones fugitivas”.

En base a lo anteriormente expuesto, no se observan hallazgos respecto a los antecedentes presentados por el titular en respuesta al requerimiento de información realizado. De la información revisada, fue posible verificar las rutas de cálculos utilizadas para la obtención de los valores de emisión en unidades de mg/m<sup>3</sup>N a partir del dato crudo obtenido por el CEMS, así como también fue posible constatar la instalación, forma de operación y mantención de los diferentes sistemas de abatimiento que dispone actualmente la planta, dando cumplimiento a las exigencias establecidas en la RCA anteriormente indicada.

## **CONCLUSIONES.**

De los resultados de la actividad de fiscalización, asociados los Instrumentos de Gestión Ambiental indicados en el punto 3, es posible verificar de manera general la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización.

## 6. ANEXOS.

<b>N° Anexo</b>	<b>Nombre Anexo</b>
1	Requerimiento de información Resolución Exenta N° 626/2019 SMA.
2	Carta con antecedentes técnicos que dan respuesta al Requerimiento de Información Res. Ex. N° 626/2019.