



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Examen de Información

**BÍO BÍO CEMENTOS S.A.  
PLANTA - ANTOFAGASTA  
INACESA**

**DFZ-2018-2726-II-NE**

|           | Nombre             | Firma   |
|-----------|--------------------|---|
| Aprobado  | Claudia Pastore H. | 07-02-2019<br><br>Claudia Pastore H.<br>Jefe Unidad Operativa DFZ.<br>Firmado por: CLAUDIA PASTORE HERRERA                 |
| Elaborado | Claudia Quiroga M. | 07-02-2019<br><br>Claudia Quiroga M.<br>Profesional División Fiscalización<br>Firmado por: claudia alejandra quiroga Muñoz |

## Tabla de contenidos

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. RESUMEN.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA .....</b> | <b>5</b>  |
| 2.1. ANTECEDENTES GENERALES .....  | 5         |
| <b>3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....</b>                           | <b>6</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 .....   | 8         |
| <b>5. HECHOS CONSTATADOS. ....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>6. CONCLUSIONES. ....</b>   | <b>27</b> |
| <b>7. ANEXOS.....</b>  | <b>29</b> |

## 1. RESUMEN.

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo establecido en el D.S.29/2013 que establece la “Norma de Emisión para Incineración y Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINSEGPRES”, realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base al informe anual del año 2016, reportado a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC de acuerdo a lo señalado en el artículo 3° de la Resolución Exenta N°1227 del año 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente y mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental, entre otros antecedentes, asociados a la unidad fiscalizable Bío Bío Cementos S.A. – Planta Antofagasta, localizada en Panamericana Norte Km 1.352, Sector la Negra , Región de Tarapacá.

El proyecto **Planta Antofagasta**, perteneciente a Bío Bío Cementos S.A., consiste en una instalación industrial dedicada a la fabricación de cementos, actualmente con 5 hornos que cuentan con las aprobaciones que les permite operar con una matriz de combustibles autorizada.

En la siguiente tabla se resumen las características de cada horno

| Características            | Unidad  | Hornos                   |                   |                    |                    |            |
|----------------------------|---------|--------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------|
|                            |         | Dual                     | Clinker           | Cal 1              | Cal 2              | Cal 3      |
| Marca                      |         | FLS Smidth               | FLS Smidth        | FLS Smidth         | SVEDALA            | METSO      |
| Año Fabricación            |         | 1975                     | 1998              | 1988               | 2002               | 2007       |
| Tipo de horno              |         | Rotatorio                | Rotatorio         | Rotatorio          | Rotatorio          | Rotatorio  |
| Dimensiones                | m       | D = 3,15<br>L = 74       | D = 3,6<br>L = 54 | D = 3,05<br>L = 80 | D = 3,81<br>L = 56 | D = 4.8    |
| Capacidad de producción    | t/día   | Cal: 250<br>Clinker: 450 | Clinker: 1.000    | Cal: 280           | Cal: 600           | Cal: 1.100 |
| Temperatura de calcinación | °C      | 1,300                    | 1.400 -1.500      | 1,300              | 1,300              | 1,300      |
| Temperatura de salida      | °C      | 50                       | 300               | 100                | 80                 | 80         |
| Altura chimenea            | m       | 40                       | 76.6              | 28                 | 30                 | 30         |
| Consumo calórico           | kcal/kg | 2,200                    | 900               | 1,835              | 1,120              | 1,014      |
| Consumo calórico           | kcal/kg | 22,916,667               | 37,500,000        | 22,937,500         | 28,000,000         | 46,475,000 |
| Tipo de filtro             |         | Electrostático           | De mangas         | Electrostático     | De mangas          | De mangas  |

**Tabla 1.:** Características de los Hornos

En la siguiente tabla se resumen las resoluciones que les permite operar con una matriz de combustibles autorizada:

| Resolución   | Autoriza   | Otorgada por               | Horno                            |
|--------------|--|----------------------------|----------------------------------|
| N°4/1998     | Uso de carbón bituminoso y fuel oil N°6 como combustible.  | COREMA II Región           | Clinker                          |
| N°5.133/1998 | Uso de aceite usado como combustible.  | Servicio Salud Antofagasta | Cal N°1 y Dual                   |
| N°189/2000   | Uso de gas natural como combustible.   | COREMA II Región           | Clinker, Cal N°1 y Dual          |
| N°249/2002   | Uso de carbón bituminoso, fuel oil N°6, aceite usado y gas natural como combustible.                     | COREMA II Región           | Cal N°2                          |
| N°164/2003   | Uso de aceite usado como combustible, reemplazando en un 40% el poder calorífico requerido               | COREMA II Región           | Clinker                          |
| N°328/2005   | Ampliación de la matriz de combustibles con el uso del carbón de petróleo.                               | COREMA II Región           | Clinker, Dual, Cal N°1 y CAL N°2 |
| N°071/2007   | Uso de carbón bituminoso, fuel oil N°6, aceite usado, carbón de petróleo y gas natural como combustible. | COREMA II Región           | Cal N°3                          |

**Tabla 2.:** Características de los Hornos

**Nota:** De acuerdo a la RCA N°071/2007, los Hornos Cal N° 1 y Dual quedan "stand by", habilitados solamente en caso de emergencias o mantenciones de los hornos Cal N°2 o Cal N°3.

Las materias relevantes objeto del informe de fiscalización, corresponde a la verificación de los límites de emisión de contaminantes atmosféricos, las metodologías de medición implementadas y las condiciones de operación, de acuerdo a los artículos 3°, 5°, 6°, 7°, 9°, 10°, 11° y 13° de la normativa aplicada.

Del examen de información efectuado al informe anual en marco del D.S.29/2013 de la Planta Antofagasta, perteneciente a Bío Bío Cementos S.A., se realiza reunión de asistencia al cumplimiento, respecto del cual se habían detectado hallazgos. Con posterioridad, a solicitud de ésta superintendencia Bío Bío cementos S.A. Planta Antofagasta remitió información con información complementaria que da cuenta de las respectivas acciones correctivas y/o propuesta de mejora de los hallazgos levantados.

En suma de la revisión de la información remitida es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2017.

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

### 2.1. Antecedentes Generales

|  |  |
|--|--|
| <b>Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF):</b><br><br>Bío Bío Cementos S.A.<br><br>Planta Antofagasta                         | <b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b><br><br>Planta Industrial de Cementos                         |
| <b>Región: Antofagasta</b>   | <b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b><br><br>Panamericana Norte Km 1.352, Sector la Negra, Antofagasta. |
| <b>Provincia: Tarapacá</b>   |  |
| <b>Comuna: Antofagasta</b>   |  |
| <b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b><br>Bío Bío Cementos SA.- Planta Antofagasta                           | <b>RUT o RUN:</b><br>96.718.010-6  |
| <b>Domicilio Titular:</b><br>Barros Errázuriz N° 1968, Providencia - Santiago  | <b>Correo electrónico:</b><br>Jorge.cerda@cbb.cl   |
|  | <b>Teléfono:</b><br><br>(55)2645701 / 552645710  |
| <b>Identificación del Representante(s) Legal(es):</b><br><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Jorge Cerda Daziano</li> </ul> | <b>RUT o RUN:</b><br>8.927.429-k   |
| <b>Domicilio Representante(s) Legal(s):</b><br>Panamericana Norte Km 1.352, Sector la Negra, Antofagasta                             | <b>Correo electrónico:</b><br>Jorge.cerda@cbb.cl   |
|  | <b>Teléfono:</b><br>552645701 / 552645710  |

### 3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.

| Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados. |                     |   |            |   |   |
|--|---------------------|---|------------|---|---|
| N°   | Tipo de instrumento | N°/ Descripción   | Fecha      | Comisión/ Institución                     | Nombre actividad, proyecto o fuente fiscalizada                                 |
| 1  | Norma de Emisión    | D.S. N°29/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la “Norma de Emisión para Incineración y Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINSEGPRES”   | 30-07-2013 | MMA Planta Industrial de Cementos INACESA | – horno N°2, horno N°3 y horno de clinker                                       |
| 2  | Otros Instrumentos  | Res. Ex. N° 94, aprueba “Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Plantas de Incineración, Coincineración y Cogeneración.”  | 22-01-2013 | SMA                                       | Planta Industrial de Cementos INACESA – horno N°2, horno N°3 y horno de clinker |
| 3  | Otros Instrumentos  | Res. Ex. N° 583, aprueba Anexo III “Aseguramiento de Calidad, Reporte de Datos, Sustitución de Datos Perdidos y Anómalos, Auditorías y Revalidaciones” del Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas | 03-10-2014 | SMA                                       | Planta Industrial de Cementos INACESA – horno N°2, horno N°3 y horno de clinker |
| 4  | Otros Instrumentos  | Resolución ETFA N°914, Actualización de Instrucción Carácter General ETFA Aire – Emisiones Atmosféricas de Fuentes Fijas.   | 29-09-2016 | SMA                                       | Planta Industrial de Cementos INACESA – horno N°2, horno N°3 y horno de clinker |

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

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

| Motivo |            | Descripción   |
|--------|------------|---|
| X      | Programada | Resolución Exenta SMA N°1208 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2017. |

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

- Emisiones Atmosféricas

### 4.3. Revisión Documental

#### 4.3.1. Documentos Revisados

| ID | Nombre del documento revisado  | Origen/ Fuente del documento   | Fecha de recepción documento | Observaciones  |
|----|--|--|------------------------------|--|
|    | Informe Anual de Coprocesamiento, año 2017, de acuerdo a lo establecido en el art. 13 del DS 29/2013 del Ministerio de Medio Ambiente.   | Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) | 31-01-2017                   | Periodo 01-01-2017 al 31-12-2017.  |
|    | Resolución Ex. N° 1094 del 14/09/17; Resolución Ex.N° 1372 del 17/11/17 y Resolución Ex.N° 1089 del 14/09/17 que aprueban los informes de resultados de ensayos de validación del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) de los hornos de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker, respectivamente, pertenecientes a la Empresa Bío Bío Cementos S.A. – Planta Antofagasta y declara su validación anual para los parámetros que indica. | Sistema de Fiscalización - SISFA   | -                            | Declara validados los CEMS instalados para los parámetros MP, Flujo y O <sub>2</sub> . |
|    | Carta Con fecha 30/11/2018, con antecedentes complementarios al informe anual año 2017 del D.S.29/2013 que establece la Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento.  | Oficina de Partes  | 30.11.2018                   |  |
|    | Monitoreo continuo de emisiones  | Sistema de Seguimiento Ambiental   |                              | Informes mensuales   |

## 5. HECHOS CONSTATADOS.

### 5.1. Emisiones Atmosféricas.

| <b>Número de hecho constatado:</b> 1  |                              |                      |                           |  |                           |                                    |
|---|------------------------------|----------------------|---------------------------|--|---------------------------|------------------------------------|
| <b>Documentación Revisada:</b>  |                              |                      |                           |  |                           |                                    |
| <b>Exigencia (s):</b>   |                              |                      |                           |  |                           |                                    |
| <p><b>Art. N° 3 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2 y 3, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al artículo 6 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular(...) Los límites máximos permitidos para los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales se indican en la Tabla N° 2. Valores límites de emisión para coprocesamiento en hornos de cemento y coincineración en hornos rotatorios de cal.</p> <p><b>Pto 5.2 Res Ex.N°914:</b> Actualización de Instrucción Carácter General ETFA Aire –Emisiones Atmosféricas de Fuentes Fijas. Las mediciones continuas (gases) y muestreos discretos deberán realizarse bajo condiciones de capacidad máxima de carga funcionamiento de la fuente, teniendo en cuenta los parámetros de seguridad especificados de acuerdo al diseño de la fuente y confirmados por los parámetros físicos de su construcción. Esta capacidad de funcionamiento será considerada como plena carga de la fuente, lo que implica realizar los muestreos y/o mediciones como mínimo al 80% de la capacidad de producción instalada de la fuente informada en la declaración de emisiones vigente.</p> |                              |                      |                           |  |                           |                                    |
| <b>Resultado (s) examen de Información:</b>   |                              |                      |                           |  |                           |                                    |
| a. Los muestreos y/o mediciones del denominado “Test de Quema” requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en las chimeneas de los hornos de cal N° 2 y N°3, además del horno de clinker, realizadas de acuerdo al siguiente programa:  |                              |                      |                           |  |                           |                                    |
| Hornos  | Fechas muestreo/medición     |                      |                           |  |                           |                                    |
|   | Material Particulado (MP)    | Dioxinas y Furanos   | Benceno                   | Halógenos                                      | Metales                   | Compuestos Orgánicos Totales (COT) |
| Horno de Cal N°2  | 21 y 22 de Noviembre 2017(*) | 06 de Diciembre 2017 | 22 y 23 de Noviembre 2017 | 21 y 22 de Noviembre 2017 (*)<br>04/09/2018(#) | 22 y 23 de Noviembre 2017 | 23 de Noviembre 2017               |
| Horno de Cal N°3  | 24 y 25 de Noviembre 2017(*) | 07 de Diciembre 2017 | 27 de Noviembre 2017      | 24 y 25 de Noviembre 2017 (*)<br>16/11/2018(#) | 24 y 25 de Noviembre 2017 | 24 de Noviembre 2017               |
| Horno de Clinker  | 04 de Diciembre 2017 (*)     | 05 de Diciembre 2017 | 05 de Diciembre 2017      | 04 de Diciembre 2017 (*)                       | 04 y 05 de Diciembre 2017 | 04 de Diciembre 2017               |
| <p><b>Tabla 3.:</b> Fechas de realización de los muestreos/mediciones.</p> <p>(*) El método CH-26 A permite realizar análisis de Material Particulado según lo indicado en el punto 2.1. El material particulado recuperado en el filtro y la sonda se analizó siguiendo los procedimientos del método CH-5.</p> <p>(#) Realizan un nuevo muestreo de HCl.</p>  |                              |                      |                           |  |                           |                                    |
| b. En Tabla 4 se entregan los resultados de las mediciones discretas realizadas en las chimeneas de los hornos de cal N° 2, horno de cal N°3 y horno de clinker, las cuales indican que los valores límites de emisión establecidos en el D.S.29/2013 para el año 2017, se encuentran bajo los límites estipulados en la norma. Con respecto al carbono orgánico total (COT), no es posible evaluar el cumplimiento, dado que las mediciones reportadas no se ajustan con los criterios establecidos en la metodología aplicada ( <b>ver Hecho Constatado N°5</b> ).  |                              |                      |                           |  |                           |                                    |

Se realiza requerimiento de información bajo Res.Ex.N°912 con fecha 01 de agosto de 2018, por presentar información incompleta en el informe anual, ya que no reportan los resultados de los compuestos inorgánicos clorados y fluorados indicados como HCl y HF, respectivamente. Solo informan que se encuentran en proceso de análisis.

Con fecha 08 de agosto de 2018, ingresan carta N°014/2018, M.A., informando los resultados de los compuestos inorgánicos fluorados(HF) y clorados (HCl) en el horno de cal N°2 y horno de cal N°3, estos últimos se encuentran sobre el límite establecido de 20 (mg/m<sup>3</sup>N) indicado en el D.S.29/2013. Además informan que los ensayos de HCl serán repetidos los días 28 y 29 de agosto 2018.

De acuerdo a carta con fecha 30 de noviembre 2018, informan que los muestreos fueron ejecutados con fecha 04/09/2018 en el Horno de Cal N°3 y 16/11/2018 en el Horno de cal N°2 , junto con los respectivos informes de resultados de los muestreos realizados, los cuales se encuentran de acuerdo a la metodología aplicada y bajo límite de cumplimiento normativo.

- c. En Tabla 5 se presentan los tipos y cantidades de combustibles, utilizados para cada horno desde enero a diciembre 2017, las cuales fueron informadas en el respectivo informe de análisis del Test de Quema año 2017 de fecha 31 de enero de 2018, no obstante no informan los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustible, durante la ejecución del TEST de quema.
- d. En la Tabla 5 se resumen las condiciones de operación y porcentaje de carga promedio de cada uno de los hornos durante el periodo de ejecución del test de quema, lo cual se encuentra sobre el 80% de carga que establece la Res. Ex.N°914/2016, respecto de realizar los muestreos y/o mediciones como mínimo al 80% de la capacidad de producción instalada de la fuente informada en la declaración de emisiones vigente.

| Registros  |  |  |   |   |
|--|--|--|---|---|
| Contaminante   | Resultados Mediciones Test Quema Horno N°2, año 2017 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Resultados Mediciones Test Quema Horno N°3, año 2017 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Resultados Mediciones Test Quema Horno de Clinker, año 2017 (mg/Nm <sup>3</sup> ) | Valor Límite de Emisión (mg/Nm <sup>3</sup> )<br>Tabla 2<br>D.S.29/2013 |
| Material Particulado (MP)  | 45,3   | 10,8   | 41,9  | 50  |
| Carbono Orgánico Total (COT)   | 0,49   | 1,17   | 0,39  | 20  |
| Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)  | 0,006  | 0,002  | 0,002   | 0,1   |
| Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)  | 0,000027   | N.D.   | N.D.  | 0,1   |
| Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)   | N.D.   | N.D.   | N.D.  | 0,1   |
| Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)   | 0,007  | N.D.   | N.D.  | 1   |
| Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total. | 0,032  | 0,007  | N.D.  | 1   |
| Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeso (Mn) + Vanadio (V)   | 0,080  | 0,003  | 0,03  | 5   |
| Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl) (#)  | 9,31   | 3,35   | 5,82  | 20  |
| Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)   | N.D.   | N.D.   | N.D.  | 2   |
| Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )   | 0,012  | 0,03   | N.D.  | 5   |
| Dioxina y furanos TEQ  | 0,0016<br>ng/Nm <sup>3</sup>   | 0,011<br>ng/Nm <sup>3</sup>  | 0,013<br>ng/Nm <sup>3</sup>   | 0,2 ng/Nm <sup>3</sup>  |
| N.D. : No detectado  |  |  |   |   |

**Tabla 4.** Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** Resultados mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2017 horno de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker, Planta Antofagasta - INACESA.

**(#) Los resultados obtenidos** para el parámetro HCl se encuentran sobre el máximo indicado en el D.S.29/2013 para los hornos de cal N°2 y N°3, por lo que son repetidos los ensayos de HCl los días 16/11/2018 y 04/09/2018, respectivamente, entregando valores bajo límite de cumplimiento. No obstante la ETFA que realiza los análisis no se encuentra autorizada en los parámetros evaluados.

| Registros        |                 |                   |                    |              |             |              |
|------------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------|--------------|
| Hornos           | Consumo (t/año) |                   |                    |              |             |              |
|                  | Petróleo Diesel | Carbón bituminoso | Carbón de petróleo | Petróleo N°6 | Gas natural | Aceite usado |
| Horno de Cal N°2 | -               | -                 | 17.628             | 449          | -           | 3.729        |
| Horno de Cal N°3 | -               | -                 | 28.652             | 95           | -           | 9.933        |
| Horno de Clinker | -               | -                 | 15.415             | -            | -           | 5.891        |

**Tabla 5.** Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** Los tipos y cantidades de combustibles, utilizados para cada horno desde enero a diciembre 2017, Planta Antofagasta - INACESA.

| Registros        |                                  |                       |            |
|------------------|----------------------------------|-----------------------|------------|
| Hornos           | Producción promedio de cal (t/d) | Carga Nominal ( t/d ) | % de carga |
| horno de cal N°2 | 570                              | 600                   | 95,0       |
| horno de cal N°3 | 580                              | 600                   | 96,6       |
| horno de clinker | 914                              | 900                   | 102,0      |

**Tabla 6.** Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** Condiciones de operación promedio (producción de cal) y porcentaje de carga en cada uno de los hornos durante la ejecución del test de quema. Planta Antofagasta - INACESA.

| <b>Número de hecho constatado:</b> 2  |                             |                             |        |                    |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
|---|-----------------------------|-----------------------------|--------|--------------------|--------------------|------|------------|-------|-------|------|---------|-------------------|-------------|-------|------|---------|------------|-------|-------|------|---------|-------------------|-------------|-------|------|---------|-------------------|-------------|-------|------|
| <b>Documentación Revisada:</b>  |                             |                             |        |                    |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
| <p><b>Exigencia (s):</b></p> <p><b>Art. N° 5 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> La frecuencia de las mediciones a que deben someterse las instalaciones reguladas por este decreto será de una vez al año. Sin perjuicio de lo anterior, para los siguientes parámetros se deberá contar con un sistema de medición de tipo continuo en la chimenea de evacuación de gases de combustión.</p> <p>(...) Los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material particulado (MP).</li> </ul> <p><b>Art. N° 11 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> “Las instalaciones de incineración, coprocesamiento o coincineración, reguladas por este decreto, deberán contar con un sistema de medición de tipo continuo de los siguientes parámetros en la chimenea de evacuación de gases de combustión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura (°C)</li> <li>- Oxígeno (O<sub>2</sub>)</li> </ul> <p>Además de lo establecido en el inciso anterior, se deberá monitorear en forma continua el funcionamiento de los equipos de control de emisiones, midiendo un parámetro de emisión o un parámetro apropiado de operación, como la temperatura del gas de combustión antes del ingreso al sistema de tratamiento de contaminantes atmosféricos, el descenso de la presión o el caudal del lavador de gases de combustión, o cualquier otro, de acuerdo a las características propias de cada instalación.”</p> <p><b>Res. Ex. N° 94 SMA,</b> aprueba “Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Plantas de Incineración, Coincineración y Cogeneración.”</p> <p><b>Res. Ex. N° 583 SMA,</b> aprueba Anexo III “Aseguramiento de Calidad, Reporte de Datos, Sustitución de Datos Perdidos y Anómalos, Auditorías y Revalidaciones” del Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas.</p> |                             |                             |        |                    |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
| <p><b>Resultado (s) examen de Información:</b></p> <p>De acuerdo a lo señalado en el informe anual año 2017, se describen en la <b>Tabla 7</b>, los equipos de monitoreo continuo de emisiones en chimenea con que cuentan los hornos de Bío Bío Cements S.A, Planta Antofagasta:</p> <table border="1" data-bbox="350 1205 1268 1423"> <thead> <tr> <th>Hornos</th> <th>Principio de funcionamiento</th> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> <th>Año de instalación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dual</td> <td>Opacimetro</td> <td>DURAG</td> <td>DR216</td> <td>2005</td> </tr> <tr> <td>Clinker</td> <td>Scattering de luz</td> <td>SICK MAIHAK</td> <td>SP100</td> <td>2013</td> </tr> <tr> <td>Cal N°1</td> <td>Opacimetro</td> <td>DURAG</td> <td>DR216</td> <td>2005</td> </tr> <tr> <td>Cal N°2</td> <td>Scattering de luz</td> <td>SICK MAIHAK</td> <td>SP100</td> <td>2013</td> </tr> <tr> <td>Cal N°3</td> <td>Scattering de luz</td> <td>SICK MAIHAK</td> <td>FW100</td> <td>2008</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Tabla 7:</b> CEMS Material Particulado</p> <p><b>Nota:</b> De acuerdo a la RCA N°071/2007, los Hornos Cal N° 1 y Dual quedan “stand by”, habilitados solamente en caso de emergencias o mantenciones de los hornos de cal N°2 o horno de cal N°3.</p> <p>Es posible verificar que los equipos CEMS instalados en los hornos de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker cuentan con su respectiva validación anual, por lo que para la evaluación del año 2017, cuentan con datos de calidad asegurada.(Ver <b>Tabla 8</b>).</p>  | Hornos                      | Principio de funcionamiento | Marca  | Modelo             | Año de instalación | Dual | Opacimetro | DURAG | DR216 | 2005 | Clinker | Scattering de luz | SICK MAIHAK | SP100 | 2013 | Cal N°1 | Opacimetro | DURAG | DR216 | 2005 | Cal N°2 | Scattering de luz | SICK MAIHAK | SP100 | 2013 | Cal N°3 | Scattering de luz | SICK MAIHAK | FW100 | 2008 |
| Hornos  | Principio de funcionamiento | Marca                       | Modelo | Año de instalación |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
| Dual  | Opacimetro                  | DURAG                       | DR216  | 2005               |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
| Clinker   | Scattering de luz           | SICK MAIHAK                 | SP100  | 2013               |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
| Cal N°1   | Opacimetro                  | DURAG                       | DR216  | 2005               |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
| Cal N°2   | Scattering de luz           | SICK MAIHAK                 | SP100  | 2013               |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |
| Cal N°3   | Scattering de luz           | SICK MAIHAK                 | FW100  | 2008               |                    |      |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |            |       |       |      |         |                   |             |       |      |         |                   |             |       |      |

| Registros  |                            |                        |                        |                        |                               |                        |                        |                        |                        |                        |
|--|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Fuente   |                            | horno de cal N°2       |                        |                        | horno de cal N°3              |                        |                        | horno de clinker       |                        |                        |
| Parámetros   |                            | MP                     | Flujo                  | O <sub>2</sub>         | MP                            | Flujo                  | O <sub>2</sub>         | MP                     | Flujo                  | O <sub>2</sub>         |
| Método de medición   |                            | CEMS                   | CEMS                   | CEMS                   | CEMS                          | CEMS                   | CEMS                   | CEMS                   | CEMS                   | CEMS                   |
| Validación inicial del CEMS otorgado por la SMA.   | Escala o Rango de medición | 0 – 636 mg/m3 real     | 0 – 40 m/s             | 0 – 21 (%)             | 0 – 100 S.L. / 0 – 36,4 mg/m3 | 0 – 40 m/s             | 0 – 21 (%)             | 0 – 27,2 mg/m3 real    | 0 – 20 m/s             | 0 – 21 (%)             |
|  | N° Resolución              | 1094<br>14/09/17       | 1094<br>14/09/17       | 1094<br>14/09/17       | 1372<br>17/11/17              | 1372<br>17/11/17       | 1372<br>17/11/17       | 1089<br>14/09/17       | 1089<br>14/09/17       | 1089<br>14/09/17       |
|  | Periodo Validado           | 04/07/17 –<br>04/07/18 | 04/07/17 –<br>04/07/18 | 02/07/17 –<br>02/07/18 | 14/09/17 –<br>14/09/18        | 14/09/17 –<br>14/09/18 | 05/07/17 –<br>05/07/18 | 01/07/17 –<br>01/07/18 | 01/07/17 –<br>01/07/18 | 28/06/17 –<br>28/06/18 |
| <b>Tabla 8.</b>  |                            |                        |                        |                        | <b>Fecha:</b> N/A             |                        |                        |                        |                        |                        |
| <b>Descripción del medio de prueba:</b> Estado validación CEMS horno de cal N°2, horno de cal N°3 y Horno de Clinker |                            |                        |                        |                        |                               |                        |                        |                        |                        |                        |

**Número de hecho constatado: 3**

**Documentación Revisada:**

**Exigencia (s):**

**Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA:** Los valores de emisión medidos se deben corregir de acuerdo a los porcentajes de oxígeno establecidos en la Tabla N° 4. La norma de emisión se considerará sobrepasada si el valor de emisión medido en forma discreta de uno o más de los contaminantes regulados es mayor a lo indicado en las Tablas N° 1, 2 ó 3, respectivamente (...) En las **instalaciones de coprocesamiento** reguladas por este decreto, se considerará sobrepasada la norma de emisión, respecto de los parámetros que se deben medir en forma continua, conforme al artículo 5° del presente decreto, si el valor diario de emisión, calculado sobre la base de valores horarios, es mayor al valor establecido en la Tabla N° 2.

**Tabla 9** Contenido de oxígeno de referencia en los gases de emisión

| Tipo de sustancia o material a incinerar, coprocesar o coincinerar       | % de Oxígeno |                                  |
|--|--------------|----------------------------------|
|  | Incineración | Coprocesamiento y coincineración |
| Sustancias líquidas  | 3%           | 10%                              |
| Sustancias gaseosas solas o combinadas con sustancias líquidas           | 3%           | 10%                              |
| Materiales sólidos solos o combinados con sustancias líquidas o gaseosas | 11%          | 10%                              |

**Resultado (s) examen de Información:**

- Las concentraciones de material particulado durante el año 2017, son reportadas como promedios horarios en unidades de concentración másica, expresada en miligramos por metro cúbico normalizado ( $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ ), con una corrección de oxígeno al 10%, para cada uno de los hornos.
- La evaluación de cumplimiento del límite de emisión respecto de la concentración de MP, se realiza en base a la información entregada en el informe anual a través del RETC y el reporte mensual que es ingresado vía sistema de seguimiento ambiental, de los horno de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker, además el titular ingresa información complementaria a través de carta con fecha 30.11.2018, donde informa la ruta de cálculo del valor de concentración de MP en unidades de ( $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ ), además de especificar los diferentes estados operacionales de cada uno de los hornos.

De acuerdo a la información entregada los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS del, del horno de clinker y horno de cal N°3, durante el año 2017, los valores de concentración de MP se encuentran bajo el límite de emisión, ver Figuras N° 2 y N°3.

No obstante respecto del horno de cal N°2 es posible señalar que **sobrepasa el valor de emisión de  $50 \text{ mg}/\text{m}^3\text{N}$  establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2017** (ver Tabla 10 ). En la Figura N° 1, se puede constatar 3 superaciones al valor diario de la norma de emisión.

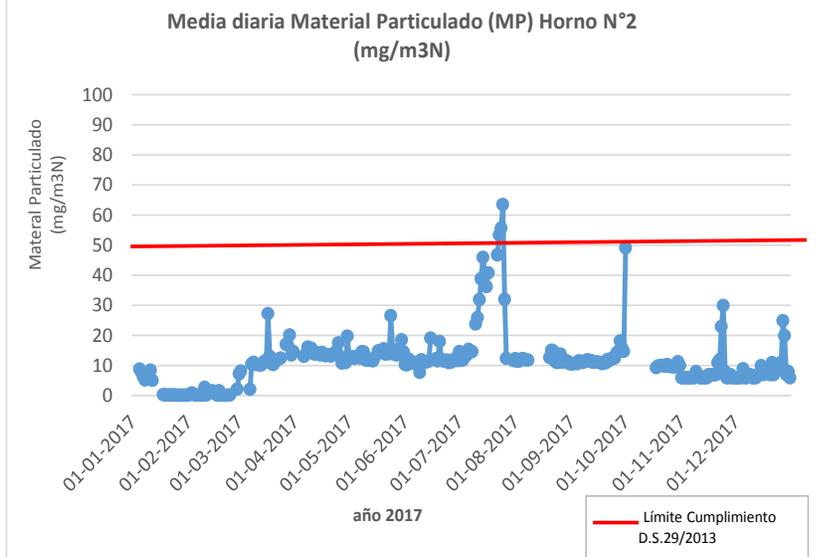
- Durante el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 diciembre de 2017, se presentan datos en blanco, donde no indican la causa que originó el problema, solo se caracteriza de acuerdo a lo siguientes criterios:

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| I. Invalid      | E. Error            |
| U. User Data    | O. Out –Of –Control |
| C. Calibration  | R. Out –Of –Range   |
| D. Process Down | X. Excess Emission  |
| M. Maintenance  | W. Caution          |
| P. Premeasure   |                     |

- d. De acuerdo a la información complementaria ingresada con fecha 30.11.2018, especifican los periodos en cada uno de los hornos se encuentran fuera de servicio, donde los correspondientes registros diarios no son considerados en la evaluación del cumplimiento de límite de emisión.
- e. El titular informa que los equipos de monitoreo de material particulado, operaron de manera continua durante el periodo que los hornos estuvieron en funcionamiento. Por otra parte fueron monitoreados en forma remota, por la empresa que presta los servicios de mantenimiento a estos equipos.
- f. El informe mensual del monitoreo continuo de emisiones de MP se ingresa mensualmente a través del Sistema de Seguimiento Ambiental para dar cumplimiento a la Resolución Exenta N°71 del año 2007, considerando N° 7.5 Plan de Seguimiento Ambiental literal b) .
- g. Se realiza reunión de asistencia al cumplimiento con fecha 22 de enero de 2019, donde se informa al titular respecto de las emisiones reportadas, durante el año 2017, específicamente por las superaciones presentadas en el horno N° 2, por lo que se les solicita que ingresen antecedentes con las respectivas acciones correctivas, que eviten que dicha situación se vuelva a repetir.  
Con fecha 05 de febrero ingresan carta de antecedentes, donde señalan respecto de las emisiones reportadas durante el año 2017, ocurrieron fallas en el sistema de monitoreo de material particulado del Horno de cal N°2, las cuales alteraron la validez de los datos y su representatividad, por lo que entregan una propuesta de mejora la cual contempla implementar un plan de aseguramiento de calidad de los CEMS, durante el primer semestre del año 2019.

### Registros

| Fecha superación límite de emisión | Media diaria (mg/m <sup>3</sup> N), corregidos al 10% de O <sub>2</sub> |
|------------------------------------|---|
| 23-07-2017                         | 53,4  |
| 24-07-2017                         | 55,7  |
| 25-07-2017                         | 63,6  |



**Tabla 10.**

Fecha: N/A

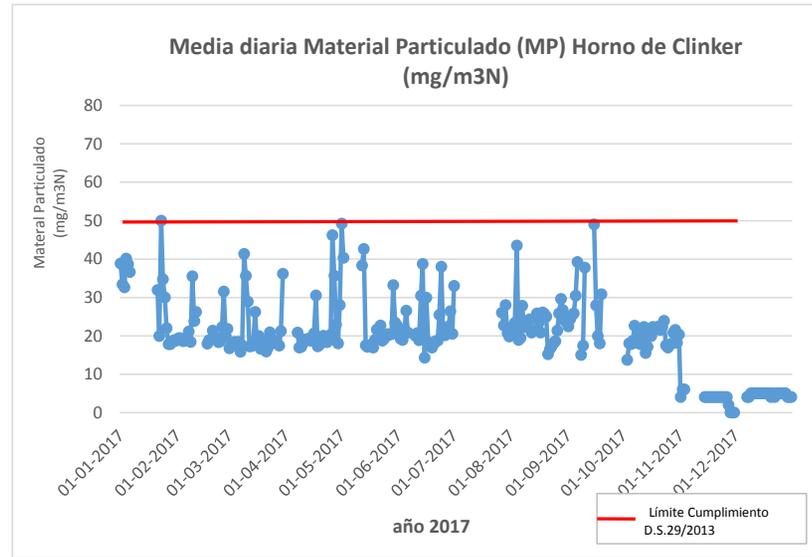
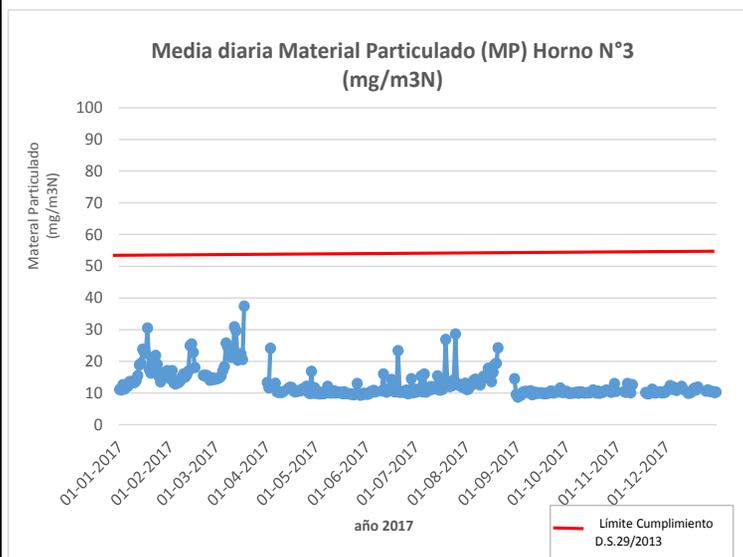
**Descripción del medio de prueba:** Registros diarios MP que sobrepasan límites Tabla N°2 D.S.29/2013 año 2017.

**Figura N° 1.**

Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de cal N°2 durante el año 2017.

### Registros



**Figura N° 2.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de cal N°3 durante el año 2017.

**Figura N° 3.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de clinker durante el año 2017.

| <b>Número de hecho constatado:</b> 4   |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------|--|--|--|---|------------|------------|--|--|--|
| <b>Documentación Revisada:</b>   |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| <b>Exigencia (s):</b>  |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| <b>Art. N° 7 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> Las instalaciones de incineración, las de co-incineración y las de coprocesamiento deberán cumplir con las condiciones de operación señaladas en la Tabla N° 5: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y co-incineración.   |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| <b>Tabla 12</b> Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y co-incineración.   |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Condición de Operación</th> <th>Incineración</th> <th>Coprocesamiento y Co-incineración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión</td> <td>850 °C<br/>1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso</td> <td>850 °C<br/>1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso</td> </tr> <tr> <td>Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas</td> <td>2 segundos</td> <td>2 segundos</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Condición de Operación   | Incineración   | Coprocesamiento y Co-incineración | Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión | 850 °C<br>1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso | 850 °C<br>1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso | Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas | 2 segundos | 2 segundos |  |  |  |
| Condición de Operación   | Incineración   | Coprocesamiento y Co-incineración  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión   | 850 °C<br>1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso | 850 °C<br>1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas  | 2 segundos   | 2 segundos   |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
|  |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| <b>Resultado (s) examen de Información:</b>  |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |
| a. En el informe anual se reportan las temperaturas promedios para el coprocesamiento, al igual que el tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión para cada uno de los hornos durante el año 2017, las cuales se ajustan con lo señalado en el Art. 7°, Tabla N°5 del D.S.29/2013.  |  |  |                                   |  |  |  |   |            |            |  |  |  |

| Registros |                  |        |                  |        |                  |        |
|-----------|------------------|--------|------------------|--------|------------------|--------|
| 2017      | Horno de Cal N°2 |        | Horno de Cal N°3 |        | Horno de Clinker |        |
|           | T° Gases         | Tiempo | T° Gases         | Tiempo | T° Gases         | Tiempo |
|           | (°C)             | (s)    | (°C)             | (s)    | (°C)             | (s)    |
| Ene       | 933              | 3,3    | 1.062            | 3,2    | 1200             | 6      |
| Feb       | 903              | 3,4    | 1.046            | 3,3    | 1200             | 6      |
| Mar       | 879              | 3,5    | 1.057            | 3,2    | 1200             | 6      |
| Abr       | 868              | 3,5    | 1.056            | 3,2    | 1200             | 6      |
| May       | 967              | 3,2    | 1.040            | 4,8    | 1200             | 6      |
| Jun       | 989              | 3,2    | 1.057            | 4,7    | 1200             | 6      |
| Jul       | 963              | 3,2    | 1.039            | 4,8    | 1200             | 6      |
| Ago       | 937              | 3,3    | 1.043            | 4,8    | 1200             | 6      |
| Sep       | 939              | 3,3    | 1.066            | 4,7    | 1200             | 6      |
| Oct       | 908              | 3,4    | 1.074            | 4,7    | 1200             | 6      |
| Nov       | 937              | 3,5    | 1.043            | 3,3    | 1200             | 6      |
| Dic       | 969              | 3,4    | 1.018            | 3,4    | 1200             | 6      |

**Tabla 13.** Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** De acuerdo a lo reportado en el informe anual, se presentan las condiciones operacionales en los horno de cal N°2 , horno de cal N°3 y Horno de Clinker de Planta Antofagasta, año 2017,

|  |
|--|
| <b>Número de hecho constatado:</b> 5   |
| <b>Documentación Revisada:</b>   |
| <p><b>Exigencia (s):</b><br/> <b>Art. N° 9 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> Las metodologías de medición para partículas y gases serán las indicadas en la “Tabla N° 6. Métodos de medición para la incineración, coprocesamiento y coincineración”. Adicionalmente, se podrá utilizar un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América o por la Unión Europea.</p>  |
| <p><b>Resultado (s) examen de Información:</b></p> <p>a. La información con respecto a las metodologías utilizadas en los muestreos/mediciones discretas realizadas de los parámetros de control, fueron ingresadas en el informe anual a través del sistema de Ventanilla Unica RETC, las cuales se ajustan con las indicadas por la norma (ver Tabla 14).</p> <p>b. De acuerdo al programa de muestreo/mediciones desarrollado en los horno de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker por la ETFA PROTERM, se observa que se ejecutan dos muestreos isocinéticos en forma simultánea o realizan un muestreo en forma conjunta con la medición de gases continuos, es decir, se toma la muestra de gas ocupando simultáneamente ambos puertos de muestreo del ducto, (de acuerdo a las características de las chimeneas (ducto), tienen un <math>\varnothing &lt; 3</math> metros, los tres hornos por lo que cuentan con dos puertos cada uno), de acuerdo a lo anterior no se da cumplimiento a lo estipulado en el método CH-5 pto 4.1.5 , 5° párrafo, el cual señala “cuando la sonda se encuentra en su posición, se deben bloquear los orificios alrededor de la sonda y de los puertos de muestreo, para así evitar una dilución no representativa de la corriente de gas”.</p> <p>c. Se realiza reunión de asistencia al cumplimiento con fecha 22 de enero de 2019, donde se informa al titular respecto de desviaciones presentadas en la ejecución de los muestreos/mediciones que se reportan en el marco del cumplimiento del D.S.29, por lo que se les solicita que ingresen antecedentes con las respectivas acciones correctivas, que eviten que dicha situación se vuelva a repetir.<br/> Con fecha 05 de febrero ingresan carta de antecedentes, señalando una propuesta de mejora, cuya acción contempla un plan de aseguramiento para la aplicación de las distintas metodologías de muestreo y o medición por parte de las respectivas ETFAs, tendientes a garantizar la correcta ejecución de los métodos que establece la Tabla N°6 del D.S.29/2013.</p> |

| <b>Registros</b>   |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| <b>Contaminante</b>  | <b>Método de Medición</b>  | <b>Método Utilizado</b> |
| Material Particulado (MP)  | Método CH-5, Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias.   | CH-5                    |
| Carbono Orgánico Total (COT)   | Método CH-25 A, Determinación de la concentración de los compuestos orgánicos volátiles totales mediante un analizador de ionización de flama.   | COT: CH-25A             |
| Oxígeno (O <sub>2</sub> )  | Método CH-3A, Determinación de las concentraciones de oxígeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono en las emisiones de fuentes fija (procedimiento con analizador instrumental). | CH-3A                   |
| Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Berilio (Be), Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se), Telurio (Te), Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeso (Mn), Vanadio (V)             | Método EPA 29, Determinación de emisiones de metales de fuentes estacionarias.   | CH-29                   |
| Ácido Clorhídrico (HCl), Ácido Fluorhídrico (HF)   | Método EPA-26A Determinación de emisiones de Halógenos y Halogenuros de Hidrógeno de fuentes estacionarias – Método Isocinético.   | CH-26 A                 |
| Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )   | EPA Method 0031, Volatile Organic Sampling Train.  | EPA-0031                |
| Dioxinas y Furanos TEQ   | Método EPA-23 Determinación de emisiones de dibenzo-p-dioxinas y dibenzo furanos policlorados provenientes de residuos municipales.  | CH-23                   |
| <b>Tabla 13.</b>   | <b>Fecha:</b> N/A  |                         |
| <b>Descripción del medio de prueba:</b> Metodologías de medición reportadas en el informe anual realizadas en los horno de cal N°2 , horno de cal N°3 y horno de clinker, en Planta Antofagasta, año 2017. |  |                         |

|   |
|---|
| <b>Número de hecho constatado:</b> 6  |
| <b>Documentación Revisada:</b>  |
| <p><b>Exigencia (s):</b></p> <p><b>Art. N° 10 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> Las mediciones deben ser realizadas por entidades técnicas autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, la que deberá mantener a disposición del público un listado que identifique a dichas entidades.</p>   |
| <p><b>Resultado (s) examen de Información:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los muestreos/mediciones anuales del denominado “Test de Quema” (mediciones discretas) requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en las chimenea de los horno de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker entre los días 21 al 27 de noviembre de 2017 y entre los días 04 al 07 de diciembre del 2017, por la empresa PROTERM.</li> <li>PROTERM es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada por la Superintendencia, con una vigencia desde el 12-01-2018 al 12-01-2020.</li> <li>Las ETFAs de muestreo/medición y análisis se encuentran autorizadas en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas, de acuerdo a la Resolución Exenta N°986 del 19/10/16 y la Resolución Exenta N° 1024 del 08/09/17, las cuales establecen la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización (ETFA), para titulares de instrumentos de carácter ambiental. No obstante, la ETFA que realiza el análisis de los compuestos inorgánicos clorados y fluorados gaseoso indicados como HCl y HF, respectivamente, que corresponde al DICTUC S.A. , no cuenta con autorización como Entidad Técnica de Fiscalización ambiental (ETFA), según el método CH-26 A, por lo que no se encuentra autorizada para realizar dichos análisis.</li> <li>El inspector ambiental responsable de ejecutar los correspondientes muestreos y/o mediciones, en los tres hornos evaluados, se encuentra autorizado para la ejecución de los muestreos y mediciones realizadas (Tabla 16.).</li> <li>Se realiza reunión de asistencia al cumplimiento con fecha 22 de enero de 2019, donde se informa al titular el hallazgo encontrado respecto a la ETFA de análisis, donde se solicita que ingresen antecedentes con las respectivas acciones correctivas, que eviten que dicha situación se vuelva a repetir.<br/>Con fecha 06 de febrero de 2019, ingresan antecedentes que describen una serie de acciones que serán considerados respecto de aquella entidad que se encuentre con acreditación vigente en el Sistema Nacional de Acreditación, respecto de un alcance técnico afín a las actividades de inspección.</li> </ol> |

**Registros**

| N°  | Activida   | SI    | NO |
|-----|--|-------|----|
| 1.0 | La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas.   | X (*) |    |
| 2.0 | La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire – emisiones.   | x     |    |
| 3.0 | Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizado en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas. | x     |    |

(\*)Respecto de la ETFA de análisis DICTUC no da cumplimiento con lo establecido en las Res. Ex. N°986 y Res.Ex N°1024.

**Tabla 14.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

**Registros**

| Método     | ETFA Muestreo/ Medición | Inspector Ambiental  | ETFA Análisis                              |
|------------|-------------------------|----------------------|--|
| CH-5       | PROTERM                 | Leonardo Aja Cabezas | PROTERM                                    |
| CH-25A COT | PROTERM                 | Leonardo Aja Cabezas | N/A  |
| CH-29      | PROTERM                 | Leonardo Aja Cabezas | Dictuc S.A.                                |
| CH-26 A    | PROTERM                 | Leonardo Aja Cabezas | Maxxam Analytics (Canadá)/ Dictuc S.A. (*) |
| EPA-0031   | PROTERM                 | Leonardo Aja Cabezas | Maxxam Analytics (Canadá)                  |
| CH-23      | PROTERM                 | Leonardo Aja Cabezas | SGS North America INC. (E.E.U.U.)          |

(\*) La ETFA de análisis DICTUC no cuenta con autorización para el análisis de HCl y HF

**Tabla 15.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Identificación ETFA muestreo - medición/ análisis , además del inspector ambiental.

|   |
|---|
| <b>Número de hecho constatado: 7</b>  |
| <b>Documentación Revisada:</b>  |
| <b>Exigencia (s):</b><br><br><b>Art. N° 13 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> “Todo titular de una instalación, tanto de incineración, de coprocesamiento como de coincineración, regulada por este decreto, debe presentar en el mes de enero de cada año, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, un informe técnico del año calendario anterior que explicita la siguiente información en forma procesada:<br>a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas.<br>b) Los registros de las mediciones continuas de la instalación.<br>c) Las especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados.<br>d) Las condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.<br>e) En el caso de las instalaciones de coincineración y coprocesamiento, los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustible.<br>f) El resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.”   |
| <b>Resultado (s) examen de Información:</b><br>a. El informe anual fue ingresado por el sistema de ventanilla única RETC, el día 31 de enero de 2017, no obstante, dado que no se adjuntaron todas las planillas de terreno en los correspondientes informes de resultados, además de los resultados de los compuestos inorgánicos clorados y fluorados, esta Superintendencia, solicita al titular el re-ingreso de los respectivo informe mediante Oficina de Partes, a través de la Res. Ex. N°912 del 01 de Agosto de 2018. El titular ingresa con fecha 20 de agosto de 2018, carta N° 017/2018 con la información solicitada.<br><br>b. El informe técnico del año calendario 2017 incluye los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"><li>• Resultados de las mediciones discretas realizadas.</li><li>• Tipos y cantidad de combustibles utilizado durante el año 2017.</li><li>• Informe mensual de las mediciones continuas de material particulado, donde informan los promedios diarios de las concentraciones de material particulado para todo el año 2017.</li><li>• Descripción técnicas de los equipos de medición continua usados en cada horno.</li></ul> |
| No obstante los anterior, no informan las condiciones bajo las cuales se han realizado las mediciones y/o muestreos, es decir para el caso de las instalaciones de coincineración no indican los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustible. Además no informan las situaciones anormales de funcionamiento y las correspondientes medidas aplicadas.  |

|   |
|---|
| <b>Número de hecho constatado:</b> 8  |
| <b>Documentación Revisada:</b><br>Repetición de las mediciones discretas comprometidas en el Informe Anual 2016, respecto del parámetro mercurio (Hg) en el Horno de Cal N°2 y Ácido Fluorhídrico (HF) en el Horno de Clinker, por presentar superación.  |
| <b>Otros Hechos</b>   |
| <b>Resultado (s) examen de Información:</b><br><br>Los resultados de las mediciones discretas realizadas en las chimeneas de los hornos de cal N° 2 y horno de clinker, se encuentran bajo los límites estipulados en la norma. No obstante los resultados del ácido fluorhídrico (HF) no es posible validarlo, ya que la ETFA que realiza el análisis, no se encuentra autorizada para este parámetro. |

| Registros         |                        |                       |               |                 |                      |
|-------------------|------------------------|-----------------------|---------------|-----------------|----------------------|
| Fuente            | Parámetro              | Fecha Muestreo        | ETFA Muestreo | ETFA Análisis   | Inspector Ambiental  |
| Horno de Cal N° 2 | Mercurio (Hg)          | 22 y 23 de marzo 2017 | PROTERM       | DICTUC S.A.     | Leonardo Aja Cabezas |
| Horno de Clinker  | Acido Flurhidrico (HF) | 21 de marzo 2017      | PROTERM       | DICTUC S.A. (*) | Leonardo Aja Cabezas |

(\*) La ETFA de análisis DICTUC no cuenta con autorización para el análisis de HF.

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>Tabla 16.</b>  | <b>Fecha:</b> N/A |
| <b>Descripción del medio de prueba:</b> Identificación ETFA muestreo - medición/ análisis , además del inspector ambiental. |                   |

## 6. CONCLUSIONES.

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar ciertos hallazgos, los cuales fueron informados al titular en reunión de asistencia al cumplimiento, donde se les solicita que ingresen antecedentes que contemplen las respectivas acciones correctivas y las medidas apropiadas, que eviten que estos hechos se vuelvan a repetir.

se describen a continuación:

| N° de Hecho Constatado | Materia específica objeto de la fiscalización ambiental | Exigencia asociada   | Hallazgo   |
|------------------------|---|--|--|
| 1                      | Emissiones Atmosféricas                                 | <b>Art. N° 3 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2 y 3, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al artículo 6 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular(...).Los límites máximos permitidos para los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales se indican en la Tabla N° 2. Valores límites de emisión para coprocesamiento en hornos de cemento y coincineración en hornos rotatorios de cal.  | No es posible evaluar el cumplimiento de límites para los (COT) Carbono Orgánico Total, dado que la medición realizada en los hornos de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de Clinker, no se ajustan a los criterios establecidos en la determinación de la desviación del sistema de medición.<br>De acuerdo a los antecedentes complementarios ingresados con fecha 06/02/2019, se pueden dar por cumplido lo solicitado en la reunión de asistencia al cumplimiento.<br>El titular informa las propuestas de mejora, para evitar que dicha situación se repita.  |
| 3                      | Emissiones Atmosféricas                                 | <b>Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> Los valores de emisión medidos se deben corregir de acuerdo a los porcentajes de oxígeno establecidos en la Tabla N° 4. La norma de emisión se considerará sobrepasada si el valor de emisión medido en forma discreta de uno o más de los contaminantes regulados es mayor a lo indicado en las Tablas N° 1, 2 ó 3, respectivamente (...) En las <b>instalaciones de coprocesamiento</b> reguladas por este decreto, se considerará sobrepasada la norma de emisión, respecto de los parámetros que se deben medir en forma continua, conforme al artículo 5° del presente decreto, si el valor diario de emisión, calculado sobre la base de valores horarios, es mayor al valor establecido en la Tabla N° 2. | De acuerdo a los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS en el horno de cal N°2, es posible señalar que sobrepasa el valor de emisión de 50 mg/m <sup>3</sup> N establecido en el D.S.29/2013. (Ver tabla 10 y Figura N° 1).<br>De acuerdo a los antecedentes complementarios ingresados con fecha 06/02/2019, se pueden dar por cumplido lo sostenido en la reunión de asistencia al cumplimiento.<br>El titular identifica la causa de la superación, estableció medidas y realizará acciones tendientes a que dicha falla de los CEMS no vuelva a ocurrir o si ocurre, se tomen las medidas apropiadas. |
| 5                      | Emissiones Atmosféricas                                 | <b>Art. N° 9 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> Las metodologías de medición para partículas y gases serán las indicadas en la "Tabla N° 6. Métodos de medición para la incineración, coprocesamiento y coincineración". Adicionalmente, se podrá utilizar un método de medición de referencia o equivalente designado   | Con respecto a la medición de (COT), carbono Orgánico Total, realizada en el horno de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker, señalan que aplican el método CH-25 A, sin embargo los registros indican que la desviación del sistema de medición la realizan al inicio y término de medición, lo cual no se ajusta con lo establecido en   |

|   |                        |   |  |
|---|------------------------|---|--|
|   |                        | <p>o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América o por la Unión Europea.</p>   | <p>la metodología aplicada, la cual se debe realizar cada una hora.</p> <p>De acuerdo al programa de muestreo/mediciones desarrollado en los hornos de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de clinker por la ETFA PROTERM, se observa que se ejecutan dos muestreos isocinéticos en forma simultánea o realizan un muestreo en forma conjunta con la medición de gases continuos, es decir, se toma la muestra de gas ocupando simultáneamente ambos puertos de muestreo del ducto, (de acuerdo a las características de las chimeneas (ducto), tienen un <math>\varnothing &lt; 3</math> metros, los tres hornos por lo que cuentan con dos puertos cada uno), de acuerdo a lo anterior no se da cumplimiento a lo estipulado en el método CH-5 pto 4.1.5, 5° párrafo, el cual señala “cuando la sonda se encuentra en su posición, se deben bloquear los orificios alrededor de la sonda y de los puertos de muestreo, para así evitar una dilución no representativa de la corriente de gas”. De acuerdo a los antecedentes complementarios ingresados con fecha 06/02/2019, se pueden dar por cumplido los sostenidos en la reunión de asistencia al cumplimiento.</p> <p>El titular informa las propuestas de mejora para evitar que dicha situación se repita.</p> |
| 6 | Emisiones Atmosféricas | <p><b>Art. N° 10 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> Las mediciones deben ser realizadas por entidades técnicas autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, la que deberá mantener a disposición del público un listado que identifique a dichas entidades.</p> <p>Res. Ex. N°986 y Res.Ex N°1024 dicta instrucción de carácter general para la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFAs), para titulares de instrumentos de carácter ambiental</p> | <p>La ETFA que realiza el análisis de los compuestos inorgánicos clorados y fluorados gaseosos indicados como HCl y HF, respectivamente, que corresponde al DICTUC S.A., no cuenta con autorización como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFAs), según el método CH-26 A, por lo que no se encuentra autorizada para realizar dichos análisis.</p> <p>No da cumplimiento con lo establecido en las Res. Ex. N°986 y Res.Ex N°1024.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes complementarios ingresados con fecha 06/02/2019, se pueden dar por cumplido los sostenidos en la reunión de asistencia al cumplimiento.</p> <p>El titular informa las propuestas de mejora para evitar que dicha situación se repita.</p>  |

De la revisión de la información remitida es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2017.

## 7. ANEXOS.

| N° Anexo | Nombre Anexo  |
|----------|---|
| 1        | Informe anual D.S. 29 correspondiente al año 2017 (reportado por el titular vía RETC)   |
| 2        | Res.Ex.N° 1094 del 14/09/2017 - Validación inicial del CEMS otorgado por la SMA, para el horno de cal N°2<br>Res.Ex.N° 1372 del 17/11/2017 - Validación inicial del CEMS otorgado por la SMA, para el horno de cal N°3<br>Res.Ex.N° 1089 del 14/09/2017 - Validación inicial del CEMS otorgado por la SMA, para el horno de clinker.                                  |
| 3        | Requerimiento de Información Res.Ex N°912 del 01 de agosto de 2018  |
| 4        | Carta N° N°014/2018, con fecha 01 de agosto de 2018, Antecedentes pendientes de acido fluorhídrico y acido clorhídrico, correspondientes a los hornos de cal N°2 y horno de cal N°3 del año 2017.   |
| 5        | Carta N° N°015/2018, con fecha 10 de agosto de 2018, de acuerdo a lo solicitado en la Res.Ex.N°912/2018 con Información Complementarias del informe Anual   |
| 6        | Carta N° N°017/2018, con fecha 17 de agosto de 2018, información Complementarias del informe Anual.   |
| 7        | Carta N° N°019/2018, con fecha 28 de agosto de 2018, información Complementarias del informe Anual.   |
| 8        | Carta , con fecha 30 de noviembre de 2018, información Complementarias del informe Anual (Ruta de calculo; definición de las variables operacionales; informe de resultados de la repetición del muestreo de HCl de los hornos de cal N°2 y N°3 ; Plan de trabajo para la implementación del sistema de aseguramiento de calidad y control de la calidad de los CEMS. |
| 9        | Antecedentes complementarios al informe anual del D.S.N°29/2013 con fecha 05/02/2019.   |