



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de Información**

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

**DFZ-2025-306-II-NE**

**Noviembre 2025**

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez F.	
Elaborado	Claudia Quiroga M.	



## Tabla de contenidos

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....</b>	<b>5</b>
<b>3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. ....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3. REVISIÓN DOCUMENTAL .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3.1. Documentos Revisados .....</b>	<b>6</b>
<b>5. HECHOS CONSTATADOS. ....</b>	<b>7</b>
<b>5.1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS. ....</b>	<b>7</b>
<b>TABLA 4.....</b>	<b>9</b>
<b>TABLA 9.....</b>	<b>14</b>
<b>TABLA 12.....</b>	<b>18</b>
<b>FIGURA N° 1.....</b>	<b>20</b>
<b>FIGURA N° 3.....</b>	<b>21</b>
<b>TABLA 13. ....</b>	<b>23</b>
<b>TABLA 14. ....</b>	<b>23</b>
<b>TABLA 15. ....</b>	<b>24</b>
<b>FIGURA N° 5. ....</b>	<b>25</b>
<b>FIGURA N° 6. ....</b>	<b>25</b>
<b>TABLA 16.....</b>	<b>26</b>
<b>TABLA 17.....</b>	<b>28</b>
<b>6. CONCLUSIONES. ....</b>	<b>33</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>33</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 2024 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. Cabe señalar que de acuerdo a lo establecido en 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. Con respecto al año 2024, se encontraron operativos solo los hornos Clinker, Cal N°2 y Cal N°3, los cuales son considerados en la respectiva evaluación del D.S.29/2013MMA.

El Horno Rotatorio de Clínger, opera mediante la combustión del Petcoke y Combustibles Alternativos (Aceites Usados), inyecta gases a altas temperaturas en contra del flujo de circulación del crudo. El proceso al interior del horno, mediante las distintas fases, genera la calcinación para obtener como producto final el Clínger. Posterior a la generación del Clínger en el Horno, el material es conducido a la fase de elaboración de cemento, en donde se incorporan las demás materias primas (Yeso + Puzolana) necesarias para formar el cemento.

Los Hornos Rotatorios Cal N°2 y N°3 cuyo proceso corresponde a la obtención de materia prima para la fabricación de cemento especial. El proceso consiste en la calcinación de caliza con precalentamiento de materiales con un enfriador de contacto. La temperatura de calcinación es de, aproximadamente, 1300°C; y la temperatura de salida es de alrededor de 80°C. El horno opera mediante la quema de Petcoke + Combustible Alternativo Líquido (C.A.L), en este caso Aceites Usados.

En la siguiente tabla se resumen las características de cada horno:

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

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 L = 74	D = 3,6 L = 54	D = 3,05 L = 80	D = 3,81 L = 56	D = 4.8
Capacidad de producción	t/día	Cal: 250 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



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

**Tabla 2.:** Resumen RCAs Hornos Planta Antofagasta

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

**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 mínimas de operación, de acuerdo a los artículos 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11 y 13 de la presente norma.

Tras el examen de información realizado al informe anual 2024, en el marco del D.S. 29/2013MMA, correspondiente a la Planta Antofagasta de Bío Bío Cementos S.A., se constató que el Horno de Cal N° 2, el Horno de Cal N° 3 y el Horno de Clinker cumplen con los criterios establecidos en dicho decreto durante el año 2024.



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

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF):</b> Bío Bío Cementos S.A. - Planta Antofagasta	<b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Planta Industrial de Cementos
<b>Región: Antofagasta</b>	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b>  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> Bío Bío Cementos SA.- Planta Antofagasta	<b>RUT o RUN:</b> 96.718.010-6
<b>Domicilio Titular:</b> Av. Andrés Bello N°2457, Piso 18, Edificio Costanera Center, Providencia, Santiago, Región Metropolitana.	<b>Correo electrónico:</b> diego.artigas@cbb.cl
	<b>Teléfono:</b>  (55)2645701 / (55)2645710
<b>Identificación del Representante(s) Legal(es):</b>  • Diego Artigas	<b>RUT o RUN:</b>  15.636.150-K
<b>Domicilio Representante(s) Legal(s):</b>  Panamericana Norte Km 1.352, Sector la Negra, Antofagasta	<b>Correo electrónico:</b> eduardo.rojas@cbb.cl
	<b>Teléfono:</b>  (56) 988176133



### 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 Coíncineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINSEGPRES"	30-07-2013	MMA Planta Industrial de Cementos INACESA	Planta Antofagasta – horno Cal N°2, horno Cal 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°2425 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2025.

#### 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	Observaciones
1	Informe Anual, año 2024, de acuerdo a lo establecido en el art. 13 del DS 29/2013 MMA H de Clinker; H. de cal N°2 y H.cal N°3 .	SISAT- Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC)	Ingresado con fecha 30-01-2025
2	Antecedentes complementarios.	SISAT- Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).	Ingresado con fecha 19-05-2025



## 5. HECHOS CONSTATADOS.

### 5.1. Emisiones Atmosféricas.

Número de hecho constatado: 1

Documentación Revisada:

Exigencia (s):

**Art. N° 3 D.S. N° 29/2013 MMA:** 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.

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

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, horno de Cal N°3, además del horno de clinker, de acuerdo al siguiente programa:

Tabla 3.: Fechas de realización de los muestreos/mediciones.

Hornos	Fechas muestreo/medición					
	Material Particulado (MP)	Dioxinas y Furanos	Benceno	Halógenos	Metales	Compuestos Orgánicos Totales (COT)
Horno de Cal N°2	11 de abril 2024	12 y 13 abril 2024	09 de abril 2024	15 de abril 2024	10 de abril 2024	28 de mayo 2024
Horno de Cal N°3	25 de abril 2024	26 y 27 de abril 2024	24 de abril 2024	29 de abril 2024	23 de abril 2024	29 de mayo 2024
Horno de Clinker	15 de octubre de 2024	16 y 17 de octubre de 2024	03 de junio de 2024	15 de octubre 2024 (HCl/HF) 20 de enero de 2025 (HCl) (&)	30 de julio de 2024	17 de octubre de 2024

(&)El titular en el informe anual señala que se identificó una alta dispersión en los resultados obtenidos de las tres corridas del muestreo isocinético, lo que generó una superación del límite permisible. Por ello, se realizó un nuevo muestreo para asegurar la precisión y representatividad de los resultados.

Cabe señalar que en relación a la superación presentada en el muestreo de HCl ejecutado el 15 de octubre 2024 en el horno de Clinker, el titular señala que se *inició un análisis interno basado en monitoreos históricos, condiciones operacionales y características de combustibles. Se detectó un aumento del cloro en materias primas y combustibles, aunque el sistema elimina más del 70% del cloro. La operación del horno fue estable y sin desviaciones en carga térmica ni sustitución de combustibles. Se identificó una inestabilidad en el flujo de gases, causada por la puesta en marcha del Molino Atox 6 minutos antes del muestreo, que redujo la temperatura en los ciclones precalentadores y aumentó la generación de compuestos clorados.*

Además informan las acciones correctivas y preventivas ejecutadas:

#### Acciones correctivas:

1. *Ajuste operacional del Molino Atox: Se actualizó el procedimiento para que el Molino opere estable por al menos 2 horas antes del muestreo de HCl, evitando perturbaciones en el flujo de gases y asegurando la temperatura estable de los ciclones para descomponer compuestos clorados y mejorar su remoción.*
2. *Control de tolvas: Se actualizó el procedimiento para mantener la tolva de caliza fina siempre al máximo nivel, garantizando operatividad regular.*



3. *Remuestreo de HCl: Realizado el 20/01/2025, posterior a los ajustes, obteniendo un valor normal dentro del límite establecido (3,022 mg/m<sup>3</sup>N corregido).*

***Medidas preventivas:***

1. *Revisión de ajustes operacionales: Mantener temperaturas en ciclones entre 800 y 830 °C, asegurando operación estable del Molino Atox.*
2. *Generación de protocolo de revisión de condiciones operacionales para asegurar cumplimiento de emisiones según estándares de ICA.*

Respecto al Horno de Cal N°2, Horno de Cal N°3 y Horno de Clinker, las mediciones y muestreos realizados en chimenea por la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) Airón Ingeniería y Control Ambiental S.A., fueron revisados conforme a los informes de resultados correspondientes. Estos cumplen con los criterios establecidos en las metodologías aplicadas, así como con lo dispuesto en la Resolución Exenta N° 2051/2021 de la SMA, que dicta instrucciones de carácter general para la operatividad específica de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental en el componente aire.

Por otra parte, durante la ejecución del test de quema, la proporción de los combustibles utilizados (combustible principal y alternativo) se encuentra dentro de los límites aprobados, conforme a las autorizaciones respectivas.

Los resultados de los muestreo/mediciones discretas del año 2024, del **Horno de Cal N°2, Horno de Cal N°3 y Horno de Clinker** se encuentran los parámetros bajo los límites establecidos en la Tabla N°2 del DS°29/2013 MMA.





Registros				
Contaminante	Resultados Mediciones Test Quema Horno N°2, año 2024 (mg/Nm³) (*)	Resultados Mediciones Test Quema Horno N°3, año 2024 (mg/Nm³) (*)	Resultados Mediciones Test Quema Horno de Clinker, año 2024 (mg/Nm³) (*)	Valor Límite de Emisión (mg/Nm³) Tabla 2 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	6,27	8,00	8,47	50
Carbono Orgánico Total (COT)	2,90	2,60	8,53	20
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,0002	0,0025	0,0003	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,0040	0,0035	0,0051	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,0040	0,0035	0,0051	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	0,0201	0,0177	0,0253	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,2436	0,2129	0,3061	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeseo (Mn) + Vanadio (V)	0,0728	0,0519	0,5891	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	11,99	2,074	105,56(&)/3,022	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	0,016	0,012	0,036	2
Benceno (C6H6) (*)	0,925	0,164	1,986	5
Dioxina y furanos TEQ	0,018 ng/Nm³	0,0017 ng/Nm³	0,0012 ng/Nm³	0,2 ng/Nm³
N.D. : No detectado				
(*) Resultados en condiciones estándar de 25°C de Temperatura, 1 atm de Presión y corregido al 10% de Oxígeno.				
(&) Se identificó una alta dispersión en los resultados obtenidos de las tres corridas del muestreo isocinético, lo que generó una superación del límite permisible. Por ello, se realizó un nuevo muestreo para asegurar la representatividad de los resultados.				
Tabla 4.	Fecha: N/A			
Descripción del medio de prueba: Resultados mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2024 para el horno de cal N°2, horno de cal N°3 y horno de Clinker - Planta Antofagasta.				



Registros		
Mes	Carbón Bituminoso (ton/mes)	Aceite usado (ton/mes)
Enero	1255,770	272,490
Febrero	935,800	204,100
Marzo	1435,300	715,840
Abril	1470,700	290,100
Mayo	620,200	133,900
Junio	1453,300	670,230
Julio	1165,500	265,050
Agosto	1034,700	216,000
Septiembre	1692,000	350,000
Octubre	633,200	134,300
Noviembre	844,600	179,930
Diciembre	1587,400	339,200

**Tabla 5.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Los tipos y cantidades de combustibles, utilizados para **horno de Cal N°2** desde enero a diciembre 2024 - Planta Antofagasta.



Registros			
	Mes	Combustible principal: Petcoke (ton/mes)	Combustible Alternativo 1: Aceites residual (ton/mes)
	Enero	2832,760	710,160
	Febrero	3646,380	613,960
	Marzo	3753,600	345,030
	Abril	3665,100	581,850
	Mayo	3509,900	839,800
	Junio	3447,500	451,660
	Julio	546,400	736,000
	Agosto	1842,000	820,800
	Septiembre	2403,500	303,500
	Octubre	2806,800	750,460
	Noviembre	2934,500	1116,900
	Diciembre	2946,200	728,500

Tabla 6.	Fecha: N/A
Descripción del medio de prueba: Los tipos y cantidades de combustibles, utilizados para <b>horno de Cal N°3</b> desde enero a diciembre 2024 - Planta Antofagasta .	



Registros		
Mes	Combustible principal: Petcoke (ton/mes)	Combustible Alternativo 1: Aceites residual (ton/mes)
Enero	1399,400	402,500
Febrero	1054,900	308,200
Marzo	1477,700	208,300
Abril	461,400	126,000
Mayo	1726,820	431,800
Junio	1457,800	243,600
Julio	976,010	356,200
Agosto	446,900	198,500
Septiembre	1166,400	502,000
Octubre	1232,000	455,400
Noviembre	1227,200	449,470
Diciembre	1049,600	529,460

**Tabla 7.**

**Descripción del medio de prueba:** Los tipos y cantidades de combustibles, utilizados para **horno de Clinker** desde enero a diciembre 2024 - Planta Antofagasta .



Registros					
Fecha	Muestreo/medición	Consumo de petcoke (ton/h)	Consumo de aceites Usados (ton/h)	Producción (ton/día)	Nivel de Carga <sup>1</sup> (%)
09-04-2024	Benceno	2,28	0,57	510,50	85,10
10-04-2024	Metales	2,85	0,21	501,30	83,50
11-04-2024	Material particulado	2,59	0,57	558,90	93,20
12 y 13 -04 - 2024	Dióxinas y Furanos	2,75	0,61	519,90	86,70
15-04-2024	Halógenos	2,76	0,67	569,32	94,90
28-05-2024	COT	3,06	0,49	600,00	100,00

**Tabla 8.**

**Descripción del medio de prueba:** Condiciones de operación promedio en el Horno de Cal N°2 durante la ejecución del test de quema año 2024 - Planta Antofagasta.

<sup>1</sup> Producción nominal Horno de Cal N°2 600 (ton/día)



Registros					
Fecha	Muestreo/medición	Petcoke (ton/h)	Aceites Usados ton/h)	Producción de cal (ton/día)	Nivel de Carga <sup>2</sup> (%)
23-04-2024	Metales	5,33	0,29	981,7	89,2
24-04-2024	Benceno	4,89	0,61	1034,80	94,1
25-04-2024	Material Particulado	5,63	0,63	1020,0	92,7
26 y 27-04-2023	Dióxinas y Furanos	4,61	0,65	974,6	88,6
29-04-2024	Halógenos	5,49	0,26	900,0	81,9
29-05-2024	COT	5,82	0,43	1053,68	95,8

**Tabla 9.** Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** Condiciones de operación promedio en el Horno de Cal N°3 durante la ejecución del test de quema año 2024 - Planta Antofagasta.

<sup>2</sup> Producción nominal Horno de Cal N°3 1.100 (ton/día)



Registros					
Fecha	Muestreo/medición	Petcoke (ton/h)	Aceites Usados ton/h	Producción de clinker (ton/día)	Nivel de Carga <sup>3</sup> (%)
03-06-2024	Benceno	4,07	1,05	808,1	98,7
30-07-2024	Metales	3,34	1,27	772,7	94,3
15-10-2024	Material Particulado	2,77	0,6	744,4	90,9
15-10-2024	Halógenos	2,77	0,60	744,4	90,9
20-01-2025		3,66	1,05	710,2	86,7
16 y 17-10-2024	Dióxinas y Furanos	4,25	1,00	753,15	92,0
17-10-2024	COT	2,53	0,99	729,0	89,0

**Tabla 10.**

**Descripción del medio de prueba:** Condiciones de operación promedio en el **Horno de Clinker** durante la ejecución del test de quema año 2024 - Planta Antofagasta.

<sup>3</sup> Capacidad nominal - Horno de Clinker 819 (ton/día), informada por el titular



**Número de hecho constatado:** 2

**Documentación Revisada:**

**Exigencia (s):**

**Art. N° 5 D.S. N° 29/2013 MMA:** 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.

(...) Los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales:

- Material particulado (MP).

**Art. N° 11 D.S. N° 29/2013 MMA:** “Las instalaciones de incineración, coprocesamiento o co-incineración, 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:

- Temperatura (°C)

- Oxígeno (O<sub>2</sub>)

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.”

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

- a. De acuerdo a lo señalado en el informe anual año 2024, se describen en la **Tabla 11**, los equipos de monitoreo continuo de emisiones en chimenea con que cuentan los hornos de Bío Bío Cementos S.A, Planta Antofagasta:

**Tabla 11:** CEMS Material Particulado

Hornos	Principio de funcionamiento	Marca	Modelo	Año de instalación
Dual	Opacimetro	DURAG	DR216	2005
Clinker	Scattering de luz	SICK MAIHAK	Dusthunter SP 100	2013
Cal N°1	Opacimetro	DURAG	DR216	2005
Cal N°2	Scattering de luz	SICK MAIHAK	Dusthunter SB 100	2013
Cal N°3	Scattering de luz	SICK MAIHAK	Dusthunter SP 100	2008

**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 de cal N°2 o horno de cal N°3. Con respecto al año 2023, solo se encontraron operativos los hornos de cal N°2, horno de cal N°3 y horno Clinker.





- a. Los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS) de los hornos cumplieron las pruebas anuales de validación en 2024 para parámetros de flujo y oxígeno. Sin embargo, el CEMS de material particulado (MP) no superó la Auditoría de Respuesta Relativa (ARR), al cumplir únicamente dos de los tres criterios establecidos, como se detalla en la Tabla 12.

#### **Ensayo anual ARR del CEMS de MP**

Durante los meses de noviembre y diciembre de 2024 se realizaron los ensayos de validación anual de los CEMS en el horno de Clinker y los dos hornos de cal, efectuados por la ETFA Serpram. En todos los casos, el CEMS de material particulado (MP) reprobó la prueba de Auditoría de Respuesta Relativa (ARR) al cumplir solo dos de tres criterios de aceptación. En el reporte anual informan que se encuentra en análisis el informe preliminar IREV, considerando estado del sensor, variables operacionales, mantenimiento y protocolos. Además señalan que los correspondientes CEMS en los ensayos trimestrales los resultados fueron satisfactorios.

Consecuentemente, se sustituyeron los datos de material particulado (MP) del Reporte Anual 2024, conforme a la Resolución Exenta N°1209 de la SMA, utilizando el método de referencia. Para ello, se emplearon los promedios de los muestreos isocinéticos realizados en los respectivos hornos, desde el vencimiento de los datos con calidad asegurada durante el año de evaluación. Además informan que realizarán muestreos isocinéticos mensuales de MP, mientras los respectivos CEMS permanezcan fuera de control, para obtener datos representativos de las emisiones hasta la aprobación definitiva del ensayo de ARR.

- b. En cumplimiento con el artículo 11 del D.S. 29/2013 MMA, cada uno de los hornos cuenta como sistema de abatimiento para el material particulado es con un filtro de mangas. Donde la variable utilizada para monitorear el funcionamiento continuo del sistema de abatimiento es la presión diferencial del filtro de mangas. En el caso del horno de clinker, esta se reporta en milibares (mbar), mientras que para los hornos de cal N° 2 y N° 3, se expresa en pulgadas de columna de agua (in CA).



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
Última validación anual del CEMS otorgado por la SMA	Escala o Rango de medición	0 - 100 SL	0 - 40 m/s	0 - 21 (%)	0 - 100 S.L. / 0 - 36,4 mg/m <sup>3</sup>	0 - 40 m/s	0 - 21 (%)	0 - 27,2 mg/m <sup>3</sup> 0-100 S.L.	0 - 20 m/s	0 - 21 (%)
	Fecha Último ensayo de validación	11-12-2024	11-12-2024	11-12-2024	27-11-2024	26-11-2024	26-11-2024	29-11-2024	29-11-2024	27-11-2024
	Periodo de datos válidos	(*)	12-12-2024 - 12-12-2025	12-12-2024 - 12-12-2025	(*)	27-11-2024 - 27-11-2025	27-11-2024 - 27-11-2025	(*)	30-11-2024 - 30-11-2025	28-11-2024 - 28-11-2025
	N° Última Resolución Validación emitida	1014	1626	1626	1627	1627	1627	1629	1629	1629
	Fecha Resolución	30-06-2022	20-07-2021	20-07-2021	20-07-2021	20-07-2021	20-07-2021	20-07-2021	20-07-2021	20-07-2021
(*) Durante el año 2024 el CEMS de material particulado (MP) no superó la Auditoría de Respuesta Relativa (ARR), al cumplir únicamente dos de los tres criterios establecidos. Posteriormente en junio 2025 fueron validados los respectivos CEMS.										
<b>Tabla 12.</b>										
<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 N°4 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%

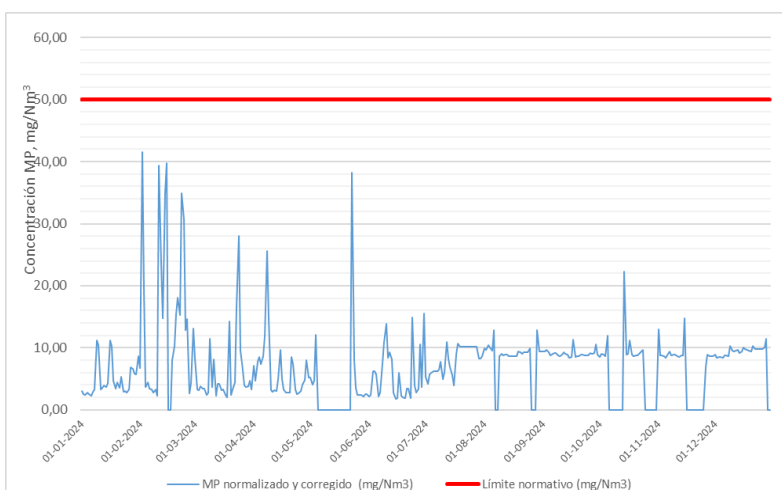
**Resultado (s) examen de Información:**

- Las emisiones de material particulado son reportadas como promedios horarios en unidades de concentración másica, expresada en miligramos por metro cúbico normal (mg/m<sup>3</sup>N), con una corrección de oxígeno al 10%.
- De acuerdo a los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS para los el Horno de Cal N°2 ,Horno de Cal N°3 y Horno de Clinker, es posible señalar que cumplen con el valor límite de emisión de 50 mg/m<sup>3</sup>N establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2024 (ver Figura N°2, N°3 y N° 4.).
- La evaluación del límite de emisión del parámetro MP se basa en el promedio diario de los promedios horarios correspondientes a las horas en que los hornos utilizan combustibles alternativos, los cuales son sustancias o materiales diferentes a los convencionales empleados en la fabricación de productos. En este análisis, no se consideran ni se descuentan los promedios de las horas en las que el horno está en proceso de partida, detención o no recibe alimentación de combustible alternativo. Según el análisis realizado del informe correspondiente al año 2024, se concluye que se encuentra dentro de los



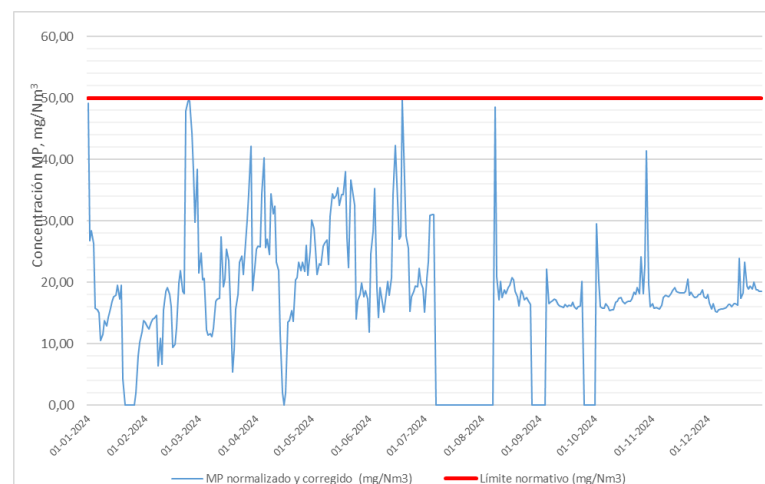
critérios establecidos en la Resolución Exenta N° 1190/2022, que proporciona las directrices generales para la presentación del informe anual requerido por el artículo 13 del Decreto Supremo N° 29 de 2013.

### Registros



**Figura N° 1.**

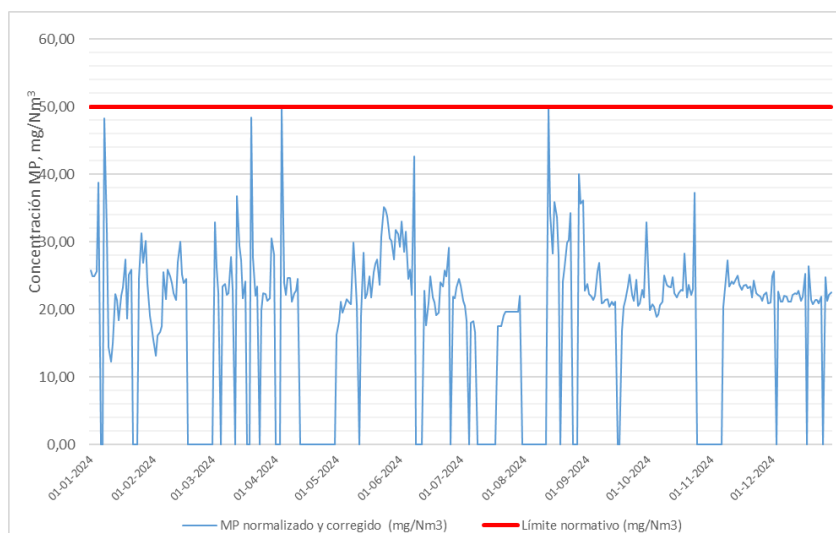
**Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea Horno de Cal N°2 durante el año 2024.



**Figura N° 2.**

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de cal N°3 durante el año 2024.





**Figura N° 3.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea horno de clinker durante el año 2024.



**Número de hecho constatado: 4**

**Exigencia (s):**

**Art. N° 7 D.S. N° 29/2013 MMA:** 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.

Tabla N° 5 Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y co-incineración.

Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Co-incineración
Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso	850 °C 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

**Art. N° 8 D.S. N° 29/2013 MMA:** Asimismo las instalaciones de incineración, coprocesamiento o co-incineración reguladas por este decreto y que procesen sustancias o materiales que contengan cloro, deberán reducir al mínimo técnicamente posible el tiempo de enfriamiento de los gases de emisión desde 400 °C hasta los 200°C.

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

- En las Tablas N°13, 14 y 15 se resumen las condiciones de operación de los hornos 2, 3 y de Clinker durante el año 2024, destacando que la temperatura mínima de los gases en la zona de combustión se mantiene por sobre los 850 °C, cumpliendo con los requisitos de operación estándar para estos procesos. Asimismo, el análisis del contenido de cloro en los combustibles, tanto tradicionales como alternativos, presenta valores inferiores al 1% en peso, ajustándose a los criterios establecidos en el artículo 7 de la Norma aplicable.
- En lo que respecta al tiempo de residencia de los gases, el informe anual detalla la metodología empleada para su cálculo y los criterios aplicados en su determinación. En la tabla adjunta se resumen los tiempos de residencia de los gases correspondientes al horno 2, horno 3 y horno de cal durante los respectivos test de quema. Estos tiempos superan el mínimo requerido de 2,0 segundos en la zona de combustión, conforme a lo estipulado en el artículo 8 de la norma.

Hornos	Tiempo de residencia promedio durante el test de quema año 2024 (segundos)
Horno de Cal 2	11,43
Horno de Cal 3	9,46
Horno de clinker	4,55



Registros				
Mes	Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión (°C)	Contenido de cloro (% en peso de cloro)		
		Combustible petcoke	Principal, Combustible Alternativo 1	Productos Cal Viva
Enero	853,534	0,021	0,226	0,0254
Febrero	851,717			
Marzo	852,823			
Abril	856,044			
Mayo	855,219			
Junio	857,044			
Julio	863,430			
Agosto	850,671			
Septiembre	852,748			
Octubre	851,411			
Noviembre	851,489			
Diciembre	853,920			

**Tabla 13.**

**Descripción del medio de prueba:** De acuerdo a lo reportado en el informe anual, La temperatura promedio mensual de la zona de combustión y el contenido de Cloro (%), presente en los combustibles utilizados y el producto presente en el **Horno 2** - Planta Antofagasta, año 2024.

Registros				
Mes	Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión (°C)	Contenido de cloro (% en peso de cloro)		
		Combustible petcoke	Principal, Combustible Alternativo 1	Productos Cal Viva
Enero	850,175	0,019	0,015	0,0298
Febrero	851,405			
Marzo	853,771			
Abril	853,219			
Mayo	857,183			
Junio	853,741			
Julio	852,422			
Agosto	858,616			
Septiembre	861,155			
Octubre	859,120			
Noviembre	856,831			
Diciembre	853,949			

**Tabla 14.**

**Fecha:** N/A

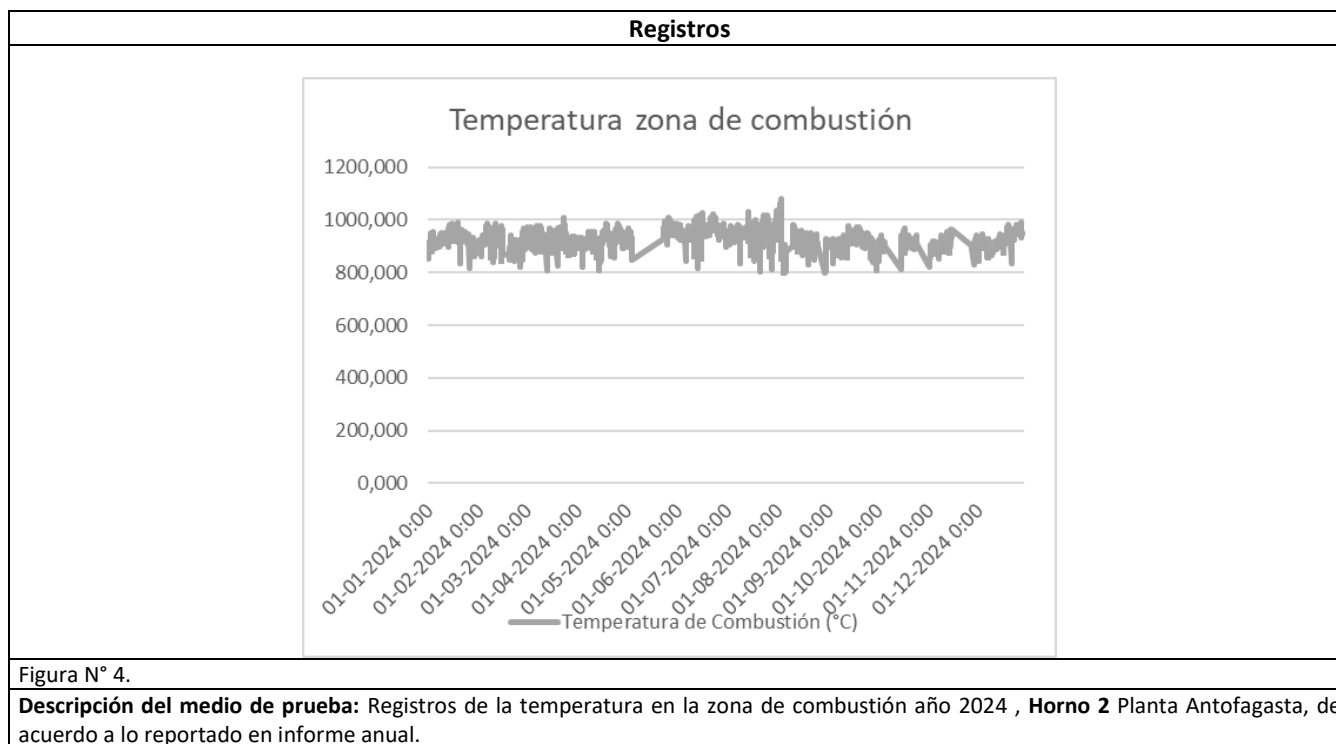
**Descripción del medio de prueba:** De acuerdo a lo reportado en el informe anual, La temperatura promedio mensual de la zona de combustión y el contenido de Cloro (%), presente en los combustibles utilizados y el producto obtenido presente en el **Horno 3** - Planta Antofagasta, año 2024.



Registros				
Mes	Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión (°C)	Contenido de cloro (% en peso de cloro)		
		Combustible principal: Carbón petcoke	Combustible alternativo 1 (Aceite usado )	Producto Clinker
Enero	850,801	0,0305	0,0362	0,0219
Febrero	850,129			
Marzo	850,118			
Abril	850,053			
Mayo	850,053			
Junio	851,921			
Julio	850,086			
Agosto	850,141			
Septiembre	850,022			
Octubre	850,874			
Noviembre	850,108			
Diciembre	850,241			

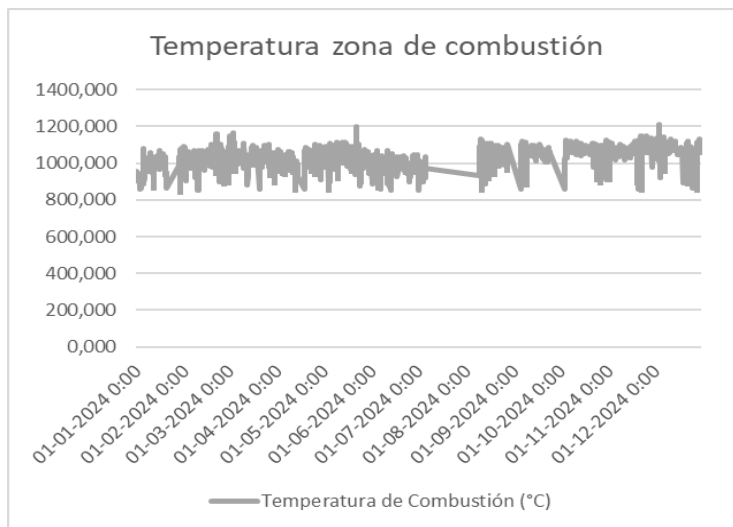
**Tabla 15.** Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** De acuerdo a lo reportado en el informe anual, La temperatura promedio mensual de la zona de combustión y el contenido de Cloro (%), presente en los combustibles utilizados y el producto obtenido presente en el **Horno de Clinker** - Planta Antofagasta, año 2024.





### Registros

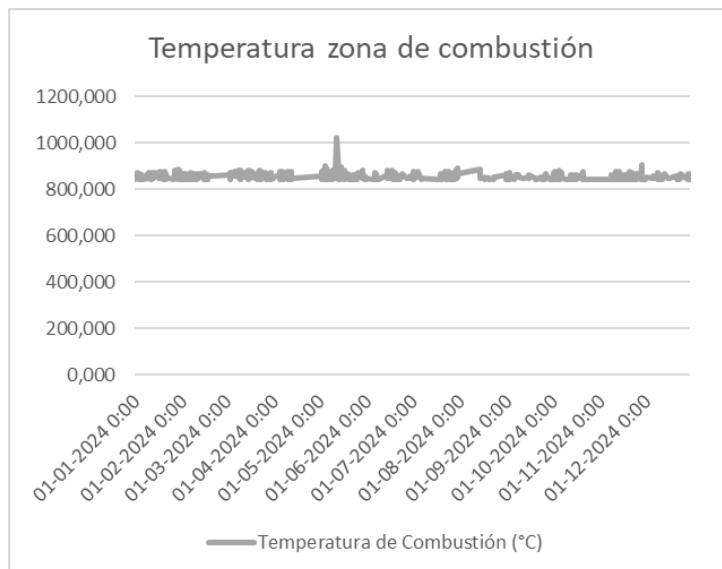


**Figura N° 5.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Registros de la temperatura en la zona de combustión año 2024 , **Horno 3** - Planta antofagasta, de acuerdo a lo reportado en informe anual.

### Registros



**Figura N° 6.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Registros de la temperatura en la zona de combustión año 2024, Horno de Cinker - Planta antofagasta, de acuerdo a lo reportado en informe anual.

**Número de hecho constatado:** 5

**Documentación Revisada:**



**Exigencia (s):**

**Art. N° 9 D.S. N° 29/2013 MMA:** 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.

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

- a. La información con respecto a las metodologías utilizadas en los muestreos/mediciones discretas realizadas de los parámetros de control, son reportadas por el sistema de seguimiento ambiental (ver tabla 6), las cuales cumplen con lo señalado en el Art. 9°, Tabla N°6 del D.S.29/2013.

Registros		
Contaminante	Método de Medición	Método Utilizado
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

**Tabla 16.** Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** 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 2024.



<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>Resultado (s) examen de Información:</p> <p>a. Los muestreos y mediciones anuales correspondientes al denominado "Test de Quema" (mediciones discretas), exigidos en la Tabla N°2 del D.S. 29/2013, se realizaron en la chimenea del horno de cal N°2 entre el 9 y 13 de abril, incluyendo el día 15 de abril, así como el 28 de mayo de 2024. Se llevó a cabo el test de quema en la chimenea del horno de cal N°3 en las fechas del 23 al 27 y el 29 de abril, así como el 29 de mayo de 2024. En la chimenea del horno de clinker, se realizaron los test de quema en las siguientes fechas: 3 de junio, 30 de julio, del 15 al 17 de octubre de 2024 y el 20 de enero de 2025.</p> <p>En todos los hornos los muestreos/mediciones en chimenea fueron realizados por la ETFA Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A (Airon S.A.).</p> <p>b. Airón S.A. es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente. La cual se encuentra autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental (Tabla 8.).</p> <p>c. Los muestreos/mediciones fueron realizadas por Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A., Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizada y acreditada para los Métodos de Referencia aplicados, por la SMA y por organismo externo A2LA, respectivamente. Airón renueva su autorización como ETFA a contar del 22 de diciembre del 2019, mediante la Resolución Exenta N° 1906 del 2019 (a partir del 22 de diciembre de 2023, Resolución Exenta N°2106/2023: "Renueva Autorización de Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A. como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental"), en la cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) lo autoriza como ETFA en Régimen Normal. Además, todos los muestreos realizados se encuentran acreditados bajo la norma ISO/IEC 17025:2017 por A2LA hasta el 31 de mayo de 2025 (Cert#5360.01).</p> <p>d. 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, la Resolución Exenta N° 1024 del 08/09/17 y la renovación de autorización mediante Resolución Exenta N°1906 del 20/12/2019, las cuales establecen la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización (ETFA), para titulares de instrumentos de carácter ambiental. No obstante, a la fecha no existen ETFAS autorizadas en el análisis de los compuestos inorgánicos clorados y fluorados gaseosos indicados como HCl/HF, Benceno, D&amp;F, además del Telurio y Vanadio, por lo que se solo se requiere que cuenten con certificación de algún organismo acreditado.</p>



### Registros

N°	Actividad	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	

**Tabla 17.**

**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	Airón S.A.	Alvaro Riva F.	Airon S.A.
CH-25A			N/A
CH-29			SGS Chile Ltda / Soc. Comercial Sercoamb Ltda
CH-26 A			Marchwood scientific services ltd.
EPA-0031			Bureau Veritas Laboratories Canada 2019 Inc/ Eurofins Scientific Inc.
CH-23			Marchwood scientific services ltd.

**Tabla 18.**

**Descripción del medio de prueba:** Identificación ETFA muestreo - medición/ análisis, en los Horno de Cal N°2, Horno de Cal N°3 y Horno de Clinker, además del inspector ambiental – Test de quema año 2024



<b>Número de hecho constatado: 7</b>
<b>Documentación Revisada:</b>
<p><b>Exigencia (s):</b></p> <p><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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas.</li> <li>b) Los registros de las mediciones continuas de la instalación.</li> <li>c) Las especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados.</li> <li>d) Las condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.</li> <li>e) En el caso de las instalaciones de coincineración y coprocesamiento, los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustible.</li> <li>f) El resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.</li> </ul>
<p><b>Resultado (s) examen de Información:</b></p> <p>El reporte anual correspondiente al año 2024, fue ingresado al Sistema de Ventanilla Única del RETC en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT), correspondientes al Horno de Cal N°2 y Horno de Cal N°3 y el Horno de Clinker con fecha 30 de enero de 2025 dentro del plazo establecido en el art. 13° del D.S.29/2013. Además ingresan antecedentes complementarios con fecha 19 de mayo de 2025, en relación al informe de resultados del muestreo de ácido clorhídrico (HCl), ejecutado en el horno de clinker.</p> <p>El titular señala que posterior a la recepción de dichos resultados, y como fuere informado en el reporte anual del 2024 presentado en enero del 2025, se inició un procedimiento de análisis interno para corroborar las eventuales causas de esta anomalía, abordando datos de monitoreos históricos, condiciones operacionales del horno durante el muestreo, caracterización físico química de los combustibles y materias primas, entre otros aspectos. Como resultado de la investigación interna, se obtuvo lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Exceso de cloro en materias primas y combustibles:</b> Se evidenció un aumento puntual del contenido de cloro en crudo y combustibles respecto a mediciones de años anteriores, con incrementos de hasta un 65,6% y 99,5% en el aceite usado. No obstante, al revisar el balance de masa, se descartó que fuesen elementos relevantes en la emisión por chimenea, ya que el sistema es capaz de captar y remover más de un 70% del cloro.</li> <li>• <b>Condiciones operacionales del horno:</b> Se verificó que la operación del horno no presentó variabilidad significativa en la temperatura de combustión. Se revisó la condición de dosificación de combustibles para corroborar la carga térmica y el porcentaje la sustitución a la cual está sujeta el horno, no encontrándose desviaciones (% de sustitución no superó 40% de la carga térmica total).</li> <li>• <b>Alteración en flujos de gases:</b> Se detectó una inestabilidad en el flujo de los gases a causa de la entrada en operación del Molino Atox, el cual fue puesto en servicio 6 minutos antes de la medición, lo que generó variabilidad en el flujo de gases en la torre de los ciclones. Esto afectó la temperatura (disminución) de los ciclones donde se precalienta el crudo antes de ingresar al horno rotatorio, afectando directamente la generación de compuestos clorados (aumento) donde se realiza un nuevo muestreo con fecha 20 de enero 2025, posterior a las medidas implementadas, ya que presentó excedencias al límite de emisión el periodo anterior, por lo que el titular informa que se aplicaron las siguientes acciones correctivas y preventivas.</li> </ul>



#### Acciones Correctivas:

1. *Ajuste operacional del Molino Atox, actualizando el procedimiento de puesta en servicio para asegurar su operación estable al menos 2 horas antes del muestreo de HCl. Esto garantiza la estabilidad del flujo de gases y mantiene la temperatura de los ciclones en el rango necesario para la descomposición de compuestos clorados y la adsorción eficiente de partículas finas en el filtro by-pass del horno.*
2. *Actualización del procedimiento para el control de tolvas, asegurando que la tolva de caliza fina se mantenga en su nivel máximo, favoreciendo una operación regular y constante.*
3. *Realización de remuestreo de HCl (CH-26A) el 20/01/2025, tras la implementación de las acciones anteriores, donde se obtuvo un valor dentro del límite establecido (3,022 mg/m<sup>3</sup>N corregido).*

#### Acciones preventivas

*Para evitar superaciones puntuales de HCl, se implementaron las siguientes medidas preventivas:*

1. *Revisión de ajustes operacionales para mantener la temperatura de los ciclones entre 800 y 830 °C, asegurando la operación estable del Molino Atox.*
2. *Desarrollo de un protocolo operativo que garantice el cumplimiento de los estándares de emisiones establecidos en los Instrumentos de Calidad del Aire (ICA) aplicables a la fuente.*

#### Reporte anual año 2024

- a. Se realiza revisión de los antecedentes entregados, los cuales se encuentran de acuerdo a lo instruido en la Res. Ex N°1190/2022 que dicta Instrucción general para la remisión del reporte anual que requiere el artículo 13° del Decreto Supremo N°29, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento, y deroga Decreto N°45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- b. El informe técnico del año calendario 2024 incluye los siguientes aspectos:
  - Identificación del establecimiento
  - Identificación de la fuente
  - Resumen de resultados muestreos y mediciones - Límites de emisión según el artículo 3° del D.S.N°29/2013 MMA.
  - Análisis de cumplimiento de la norma de emisión, de acuerdo al artículo 6 del D.S.N°29/2013 MMA.
  - Identificación de CEMS y equipos regulados por el D.S. N°29/2013 MMA.
  - Tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustibles
  - Temperatura mínima de los gases en zona de combustión y contenido de cloro
  - Test de quema
  - Tiempo de residencia de los gases
    - Memoria de Cálculo tiempo de residencia de los gases

#### ANEXOS

- Informes de Resultados muestreo/medición ETFA Airon S.A.
- Informes del TEST de quema de cada uno de los hornos.

El titular presenta en la planilla anexa al Informe Anual 2024 un resumen de las situaciones anormales que provocaron la detención de cada horno. Este resumen incluye las interrupciones registradas y detalla la causa de cada una, especificando si la falla fue de tipo mecánica, eléctrica, de instrumentación o de proceso. Sin embargo, no se consignan las medidas correctivas implementadas.



Asimismo, se incluye un compendio de los períodos en que el CEMS estuvo fuera de control, acompañado de una descripción detallada de los criterios aplicados para la sustitución de datos durante el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.





## 6. CONCLUSIONES.

De la revisión realizada al reporte anual de la **Planta Antofagasta** de la empresa **Bio Bío Cementos S.A.** respecto **del Horno de Cal N°2, Horno de Cal N° 3 y horno de Clinker** es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013, para el año 2024.

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la(s) fecha(s) en que se efectuó la actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

## 7. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Reporte anual año 2024
2	Antecedentes complementarios

