



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

**CEMENTOS BÍO BÍO DEL SUR S.A.
Planta Talcahuano**

DFZ-2024-2752-VIII-NE

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



1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA	5
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	5
3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....	6
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	6
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	6
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	6
4.3. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	6
4.3.1. Documentos Revisados.....	6
5. HECHOS CONSTATADOS.	7
5.1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.	7
TABLA 1.	9
TABLA 2.	10
TABLA 3.	10
TABLA 4.	13
FIGURA N° 1.	15
TABLA 5.	19
TABLA 7.	21
TABLA 8.	21
6. CONCLUSIONES.	23
7. ANEXOS.....	23



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 2023, reportado a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, asociados a la unidad fiscalizable cementos Bío Bío del Sur S.A.- Planta Talcahuano, localizada en la comuna de Talcahuano, Región del Bío Bío.

El proceso evaluado corresponde a un **Horno de Clinker**, que es fundamental en la obtención de materia prima para la fabricación de cemento especial. El horno rotatorio produce la fase de clinkerización de la piedra caliza, esta fase se realiza desde los 900°C en torre de ciclones (precalentamiento de caliza) hasta los 1400°C al interior del horno rotatorio (obtención de Clinker). El horno opera mediante la quema de Petcoke + Combustible Alternativo Líquido (C.A.L.), que se encuentran autorizados por RCAs. El cual es inyectado por el quemador principal, ubicado en la parte más baja del horno (zona de descarga del clinker). Los gases calientes pasan a través de todo el horno y posteriormente ingresan a un sistema de ciclones donde se utilizan para precalentar el crudo (producto en proceso) que ingresará al horno. Luego, al horno ingresa el crudo que está constituido por una mezcla de caliza, escoria húmeda, arenisca, mineral de hierro y polvo recuperado, en proporciones tales que permitan cumplir con la calidad requerida para los distintos tipos de cementos a producir. El crudo se calienta hasta llegar a la temperatura de fusión incipiente (parte del material se funde mientras el resto continúa en estado sólido), para que se produzcan las reacciones químicas que dan lugar a la formación de compuestos mineralógicos del clinker. La temperatura de clinkerización fluctúa entre 1400 y 1500 °C, descendiendo a unos 1.200°C, una vez que sale el producto.

Una parte de los gases del horno, generados en el proceso de generación del Clinker, son destinados al secado de materias primas en el Molino Atox. Finalmente, el resto de los gases provenientes del Horno FLS, previo paso por el precipitador electrostático, ingresan a una chimenea desde donde son emitidos al ambiente. El material particulado retenido en el precipitador electrostático es incorporado nuevamente al proceso productivo.

El uso de combustibles alternativos se encuentra autorizado por la RCA 440/2006 *Sustitución parcial o total de alguno de los combustibles actualmente empleados, Carbón Mineral, Carbón de Petróleo de ENAP (CPE), Gas natural, Fuel Oil, en la operación del Horno de clinker FLS, por nuevos combustibles, correspondientes a: a) una mezcla de Aceites e Hidrocarburos ya utilizados, tratados y preparados como combustible por empresas dedicadas a dicha actividad, tales como Bravo Energy S.A., Hidronor S.A., o Copiulemu S.A., o proveniente de otras fuentes, siempre y cuando dicha mezcla de Aceites e Hidrocarburos sea previamente caracterizado por un laboratorio externo debidamente calificado, que para efectos de esta Declaración de Impacto denominaremos CAL, y b) Carbón de Petróleo Genérico (CPG), el cual podrá tener origen nacional o importado, que para los efectos de esta presente DIA, se denominará CPG.*

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.

El titular con fecha 9 de junio comunica, de acuerdo con la Carta MA/THNO/23-01, que a partir del 1 de junio de 2023 se ha dispuesto la detención indefinida del Horno de Clinker FLS (número de registro RFP: HR-PCM-5553) y del Molino de Crudo Atox (número de registro RFP: HR-PCM-5644). Además informa que no se pudo llevar a cabo en su totalidad el Plan de Monitoreo Anual del D.S. 29 de 2023 (test de quema) en el Horno de Clinker de Bio Bio Cementos S.A., Planta Talcahuano. En particular, quedaron pendientes los muestreos de benceno, así como de dioxinas y furanos, debido a que no fue posible anticipar los trabajos antes de la detención indefinida del Horno de Clinker.

Por otro lado, se indican las causas asociadas a la entrega parcial de las siguientes variables operacionales del Horno: tales como temperatura de combustión, alimentación del Horno, temperatura del precalcinador y variable del sistema de abatimiento, informando que con fecha 02 de abril del 2023, se tuvo una incidencia en las redes de comunicación de la



planta debido a un malware (Software malicioso) que encriptó información de servidores operacionales y generó bloqueo de comunicación entre puertos de datos, impidiendo el almacenamiento de la información.

Del examen de información efectuado al informe anual 2023 en marco del D.S.29/2013 de la **Planta Talcahuano**, perteneciente a **Cementos Bío Bío del Sur S.A.**, respecto del Horno de clinker FLS es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2023.



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

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF): Cementos Bio Bio del Sur S.A. - Planta Talcahuano	
Región: Bío Bío	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Av. Gran Bretaña N°1725 - Talcahuano
Provincia: Concepción	
Comuna: Talcahuano	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Cementos Biobío del Sur S.A – Planta Talcahuano	RUT o RUN: 96.755.490-1
Domicilio Titular: Av. Gran Bretaña N°1725 - Talcahuano	Correo electrónico: camila.pampaloni@cbb.cl
	Teléfono: (+56) 2 2560 7000
Identificación del Representante Legal: Marcelo de Moras A.	RUT o RUN: 12.884.952-1
Domicilio Representante(s) Legal(s): Av. Gran Bretaña N°1725 - Talcahuano	Correo electrónico: marcelo.demoras@cbb.cl
	Teléfono: (+56) 2 2560 7000



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	Etapas en que se encuentra
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 MINSEPRE"	30-07-2013	Ministerio del Medio Ambiente	Planta Industrial de Cementos	Fase de operación

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta SMA N°2152 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2024.

4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

▪ Emisiones Atmosféricas

4.3. Revisión Documental

4.3.1. Documentos Revisados

Nombre del documento	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Informe anual DS29 año 2023_Planta Talcahuano	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) - SISAT	Ingresado con fecha 31-01-2024



5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1. Emisiones Atmosféricas.

<p>Número de hecho constatado: 1</p> <p>Exigencia (s):</p> <p>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.</p>
<p>Resultado (s) examen de Información:</p> <p>a. Las mediciones del denominado “Test de Quema” (mediciones discretas) requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en la chimenea del Horno FLS, entre el 09 al 11 de mayo de 2023, de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gases Continuos, COT: Día 09-05-2023 - Material Particulado (MP) + Halógenos : Día 10- 05-20223 - Metales Pesados: Día 11-05-2023: - Benceno : (*) - Dioxinas y Furanos: (*) <p>(*) <i>El titular informa que “La principal razón por la cual no fue posible ejecutar las mediciones de Benceno y Dioxinas y Furanos, se debe a la detención indefinida de la Fuente a contar del 01 de junio del 2023, lo cual fue informado a la Superintendencia del Medio Ambiente por medio de carta MA/THNO/23-03 (adjunta en anexos). Si bien estas mediciones fueron programadas para julio del 2023 con la ETFA Airón, no fue posible adelantar los trabajos antes de la detención indefinida del Horno de Clinker.”</i></p> <p>Cabe mencionar, que los “informes con los resultados de los muestreos discretos realizados a la planta durante el año 2023, de acuerdo a lo estipulado en el Art. 13° del D.S.29/2013 MMA” fueron ingresados mediante el Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT), con fecha 31 de enero de 2024.</p> <p>De acuerdo a lo señalado en el Informe de Resultados del Test de quema, señala que la operación del Horno FLS se mantuvo continua, estable y sobre el 80% de su capacidad nominal de 50 t/h de crudo durante la ejecución de los muestreos/medición.</p> <p>En base al análisis de los resultados de los muestreos/medición discretos, se resumen en Tabla 1, los cuales se encuentran bajo los valores límites de emisión establecidos en la tabla N° 2 D.S.29/2013 MMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material Particulado (MP): Para este parámetro se observa que los resultados del muestreo arrojan un valor de 3,48 mg/Nm³, valor inferior a los 50 mg/Nm³ estipulados en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.



El muestreo de los **compuestos inorgánicos clorados y fluorados** se realizó según el Método CH-26 A, el cual contempla tres corridas de medición, donde las muestras obtenidas son enviadas al Laboratorio Marchwood Scientific Services Ltd., para su respectivo análisis.

- De acuerdo a la revisión realizada el muestreo cumple con la metodología aplicada, por lo que los resultados obtenidos son de calidad asegurada.
 - Los resultados de HCl entrega una concentración promedio de 0,739 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 20,0 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - Los resultados de HF entrega una concentración promedio de 0,027 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 2,0 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.

El muestreo de los **Metales Pesados** se realizó de acuerdo al método CH-29, el cual contempla tres corridas de medición, donde las muestras obtenidas son enviadas al Laboratorio DICTUC S.A. / SGS Chile Ltda., para su respectivo análisis. De acuerdo a la revisión realizada el muestreo cumple con la metodología aplicada, por lo que los resultados obtenidos son de calidad asegurada.

- El Cadmio (Cd) entrega una concentración promedio de 0,0047 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - El Mercurio (Hg) entrega una concentración promedio de 0,0002 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - El Berilio (Be) entrega una concentración promedio de 0,0047 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - El plomo (Pb) entrega una concentración promedio de 0,0235 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 1,0 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013
 - La suma total de los parámetros de Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se) y Telurio (Te) entrega una concentración promedio de 0,1800 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 1,0 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
 - La suma total de los parámetros Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeseo (Mn) y Vanadio (V) entrega una concentración promedio de 0,1031 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 5,0 mg/m³N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
- La medición de los Compuestos Orgánicos Totales(COT), cumplen con los criterios establecidos en la Res.Ex N° 2051/2021 SMA, respecto del periodo de medición de 4 horas continua y se verifica que se efectúan los chequeos de verificación correspondientes, los cuales se encuentran dentro de los límites de aceptación del método de medición (CH-25A). El informe de resultados entrega el siguiente resultado:
 - La medición de Carbono Orgánico Total (COT) entregó una concentración promedio de 5,10 mg/m³N valor inferior al límite máximo de 20 mg/m³N estipulados en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.

b. En la Tabla 2, se presenta el resumen de las condiciones de operación durante la ejecución del test de quema, que da cuenta de la carga de crudo , producción de Clinker y flujo del combustible utilizado pet coke.

La operación del Horno FLS se mantuvo estable y continua durante la ejecución de los muestreo/medición, con una alimentación de crudo superior al 80% de su capacidad nominal.

c. En la Tabla 3 se presenta un resumen del consumo mensual de combustibles utilizados en el Horno FLS durante el año 2023. Según la información proporcionada por el titular, a partir del 1 de junio de 2023, el horno de clinker se detendrá de manera indefinida.



Registros		
Contaminante	Resultados Mediciones Test Quema Horno Clinker, año 2023 (mg/Nm ³) ¹	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³) Tabla 2 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	3,48	50
Carbono Orgánico Total (COT)	5,10	20
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,0002	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,0047	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,0047	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	0,0235	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,180	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeseo (Mn) + Vanadio (V)	0,1031	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	0,739	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	0,027	2
Benceno (C ₆ H ₆)	(*)	5
Dioxina y furanos TEQ	(*)	0,2
(*) mediante Carta MA/THNO/23-01 se informa sobre la detención indefinida del Horno de Clinker FLS , (N° registro RFP: HR-PCM-5553) a contar del 01 de junio de 2023.		
Tabla 1.		
Descripción del medio de prueba: Resultados mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2023 Horno FLS, Planta Talcahuano.		

¹ Valores corregidos al 10% O₂ y (N) Normalizado a 25°C y 1 atm



Registros

Fechas	Alimentación crudo (t/h)	Flujo Petcoke (t/h)	(%) de carga ²
09-05-2023	45,33	3,02	90,7
10-05-2023	45,33	3,05	90,7
11-05-2023	44,73	3,11	89,5

(*) En base a la Capacidad Nominal de la fuente 50 ton/h

Tabla 2.

Descripción del medio de prueba: Datos operacionales durante el TEST de Quema Horno Clinker FLS, año 2023, Planta Talcahuano.

Registros

Mes	Pet Coke (t/mes)	Combustible secundario (t/mes)
Enero	1289,000	21,560
Febrero	138,000	0,000
Marzo	113,000	19,140
Abril	1082,000	21,880
Mayo	1484,000	22,850
Junio	33,000	0,440
Julio	0,000	0,000
Agosto	0,000	0,000
Septiembre	0,000	0,000
Octubre	0,000	0,000
Noviembre	0,000	0,000
Diciembre	0,000	0,000

Tabla 3.

Descripción del medio de prueba: Resumen consumo de combustible año 2023 - Horno Clinker FLS- Planta Talcahuano



Número de hecho constatado: 2

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 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:

- Temperatura (°C)

- Oxígeno (O₂)

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 por el titular en informe anual, el Horno clinker FLS cuenta con un equipo de medición continua de material particulado en su chimenea, marca SICK, modelo SP100, el cual monitorea el Material Particulado (MP). El equipo tiene un rango máximo de medición de (0-100 S.L.).

b. Se lleva a cabo una revisión de las planillas almacenadas en la plataforma Seafire, en la cual se detecta la falta de información relacionada con los ensayos del sistema de aseguramiento de calidad del CEMS. Como resultado de esta revisión, se emite un requerimiento de información conforme a la Resolución Exenta N° 2139, con fecha 14 de noviembre de 2024. Esta solicitud se realiza de acuerdo con la Resolución Exenta N° 862/2020, que establece el procedimiento para la presentación de las pruebas de QA/QC en el marco del cumplimiento del protocolo de validación, aseguramiento y control de calidad de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones..

Posteriormente, el titular con fecha 20 de noviembre de 2024, presenta carta N°MA/THNO/24-03, indicando que ha ingresado a la plataforma Seafire, completando la información faltante, y argumenta las razones por las cuales no se había entregado la información oportunamente ya que *se debió a que durante el primer y segundo trimestre del año 2023 se realizaron diversas mantenciones y trabajos de mejora en el filtro electrostático del horno, lo que ocasionó inconvenientes operacionales para llevar a cabo los ensayos de linealidad de SO₂ y O₂. Adicionalmente, dicha fuente se detuvo de forma indefinida a contar del 1 de junio de 2023, por motivos de mercado, lo cual se informó en su oportunidad al Ministerio del Medio Ambiente y a la Superintendencia del Medio Ambiente.*

El Horno Clinker FLS ha llevado a cabo las pruebas de validación anual correspondientes al año 2023 para los parámetros de material particulado, flujo y oxígeno. Estas validaciones son requeridas por el "Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" de la Superintendencia de Medio Ambiente. Por lo tanto, se puede afirmar que la fuente cuenta con datos de calidad asegurada durante el año 2023. Sin embargo, es importante señalar que a partir del segundo semestre no se reportaron datos, ya que la fuente se encuentra detenida de manera definitiva.

c. El titular informa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11, sobre la operación del sistema de control de emisiones, concretamente el precipitador electrostático. Como variable secundaria, presenta el diferencial de presión, que es fundamental para el funcionamiento eficiente del sistema de abatimiento.



El titular informa que la falta de datos durante este periodo se debe a que “la encriptación de nuestros servidores ocurridas por un ciberataque sufrido el día 2 de abril de 2023, *Bío Bío Cementos S.A. fue víctima de un ciberataque que afectó los servidores históricos de planta Talcahuano.*

Para recuperar los sistemas y el registro de datos, se formatearon los servidores y se reinstaló la base de planta Talcahuano. Sin embargo, los datos almacenados previos al ataque no pudieron ser recuperados ya que los respaldos también fueron afectados por el virus. Debido a lo anterior, no se pudo recuperar la data operativa, la denuncia efectuada a la Brigada de Delitos Informáticos que da cuenta del ciberataque sufrido, se adjunta en los respectivos anexos.



Registros

Fuente		Horno clinker FLS - Planta Talcahuano		
Parámetros		MP	Flujo	O ₂
Método de medición		CEMS	CEMS	CEMS
Última validación anual del CEMS otorgado por la SMA.	Escala o Rango de medición	0 – 38 mg/m ³ . 0-100 S.L.	0 – 20 m/s	0 – 21%
	Fecha Último ensayo de validación	15-11-2022	15-11-2022	28-07-2022
	Periodo de datos válidos	16-11-2022 al 16-11-2023	16-11-2022 al 16-11-2023	29-07-2022 al 29-07-2023
	N° Última Resolución Validación emitida	329	329	329
	Fecha Resolución	18-04-2017	18-04-2017	18-04-2017

Nota: Durante el año 2023, no ingresan Validación anual, ya que informan que a partir del 01 de junio de 2023 el horno de Clinker deja de operar de manera definitiva, por razones de mercado.

Tabla 4.

Descripción del medio de prueba: Estado validación CEMS Horno Clinker FLS- Planta Talcahuano



Número de hecho constatado: 3

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.

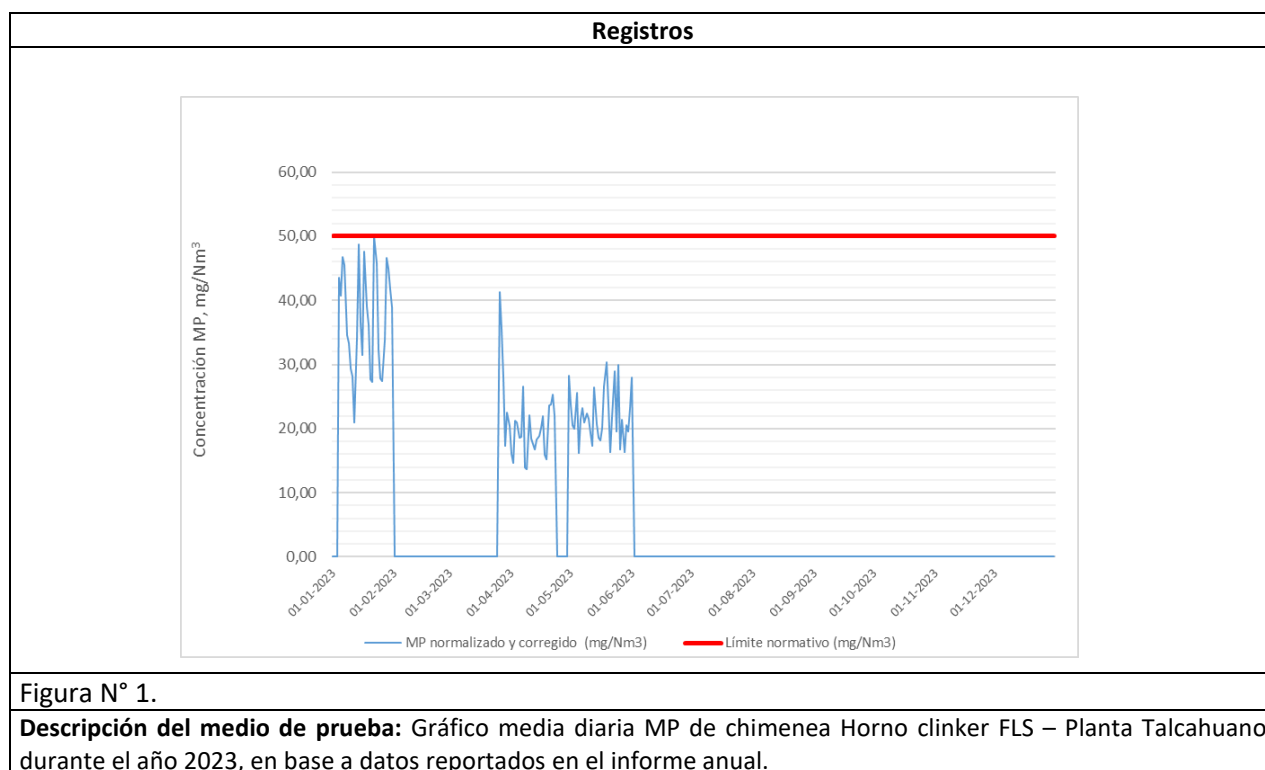
Tabla N° 4 Contenido de oxígeno de referencia en los gases de emisión

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 ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$), 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 del Horno FLS, durante el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 diciembre de 2023, cuando el Horno utiliza combustible alternativo, es posible señalar que **cumple el valor de emisión de 50 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2023** (ver Figura N° 1.).
- De acuerdo a lo informado en el reporte anual producto de un incidente en las redes de comunicación de la planta a causa a un malware que encriptó información de los servidores operacionales, que provocó un bloqueo en la comunicación entre los puertos de datos, produjo una interrupción del almacenamiento de información de los siguientes datos operacionales: temperatura de combustión, alimentación del horno, temperatura del precalcinador y variables del sistema de abatimiento.





Número de hecho constatado: 4

Exigencia (s):

Art. N° 7 D.S. N° 29/2013 MMA: Las instalaciones de incineración, las de coíncineración y las de coprocesamiento deberán cumplir con las condiciones de operación señaladas en la Tabla N° 5: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coíncineración.

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

Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Coíncineración
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 coíncineración 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 la Tabla 5 y la Figura N° 2 se presenta un resumen de las temperaturas registradas en el informe anual. Por lo que se cuenta con información solo del mes de mayo, ya que según lo informado por el titular a causa de un *incidente en las redes de comunicación de la planta, causado por un malware que encriptó la información de los servidores operacionales, resultó en un bloqueo de la comunicación entre los puertos de datos. Esto provocó una interrupción en el almacenamiento de información de diversos datos operacionales, incluyendo la temperatura de combustión, la alimentación del horno, la temperatura del precalcinador y otras variables que reflejan el funcionamiento del sistema de abatimiento.*
- El tiempo de residencia de los gases en la zona de combustión durante el test de quema, entregando un promedio de 4 seg, el cual se encuentra de acuerdo con lo establecido en Tabla N°5 del Art. 7° D.S.29/2013 MMA. El cual es calculado en base al volumen constante del tubo del Horno versus el flujo de salida de los gases.
- De acuerdo al Informe de análisis químico reportan que las muestras de combustibles y del Clinker presentan menos de un 1% de cloro en peso.



Registros		
2023	T° Combustión Horno FLS ³	Tiempo de Residencia de gases ⁴
	T° Promedio	Promedio
	°C	[s]
Enero	S/I	4,00
Febrero	S/I	
Marzo	S/I	
Abril	S/I	
Mayo	850,162	
Junio	(#)	
Julio	(#)	
Agosto	(#)	
Septiembre	(#)	
Octubre	(#)	
Noviembre	(#)	
Diciembre	(#)	
(S/I) Sin información (#) Horno detenido		

Tabla 5.

Descripción del medio de prueba Registro de la temperatura de la zona de combustión y tiempo promedio de residencia de los gases de acuerdo a lo reportado en el test de quema.

³ Producto de un incidente en las redes de comunicación de la planta a causa a un malware que encriptó información de los servidores operacionales, que provocó un bloqueo en la comunicación entre los puertos de datos, que produjo una interrupción del almacenamiento de información de los siguientes datos operacionales: temperatura de combustión, alimentación del horno, temperatura del precalcinador y variables del sistema de abatimiento.

⁴ El titular entrega los datos del tiempo de residencia de los gases durante los muestreos/medición ejecutados en el test de quema.



Registros

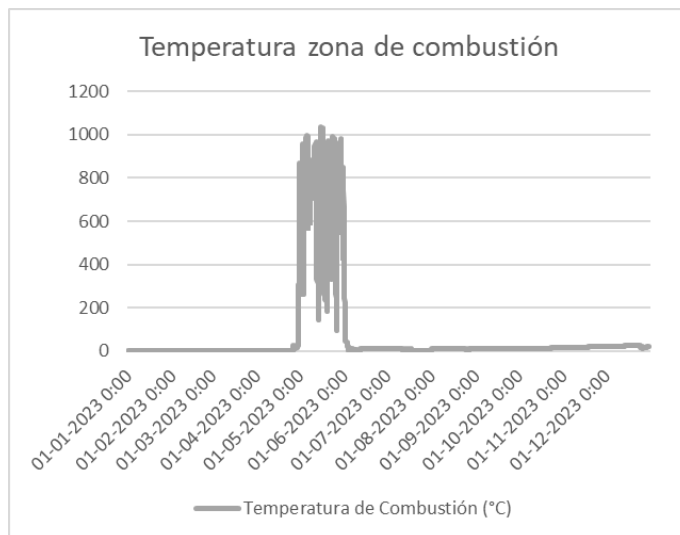


Figura N° 2.

Descripción del medio de prueba: Gráfico representa la temperatura de la zona de combustión Horno clinker FLS – Planta Talcahuano durante el año 2023, en base a datos reportados por el titular en informe anual.



Número de hecho constatado: 5
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 indicados en Art. N° 9, Tabla N°6 D.S. N° 29/2013 MMA	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.	CH-25 A
Oxígeno (O ₂)	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-3 A
Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Berilio (Be), Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se), Telurio (Te), Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeseo (Mn), Vanadio (V)	CH-29 Determinación de emisiones de metales de fuentes estacionarias.	CH-29
Ácido Clorhídrico (HCl), Ácido Fluorhídrico (HF)	CH-26 A Determinación de emisiones de Halógenos y Halogenuros de Hidrógeno de fuentes estacionarias – Método Isocinético.	CH-26 A
Benceno (C ₆ H ₆)	EPA Method 0031, Volatile Organic Sampling Train.	EPA-0031
Dioxinas y Furanos TEQ	CH-23 Determinación de emisiones de dibenzo-p-dioxinas y dibenzo furanos policlorados provenientes de residuos municipales.	CH-23
Tabla 6.		Fecha: N/A
Descripción del medio de prueba: Metodologías de muestreo/medición reportadas Horno Clinker FLS- Planta Talcahuano, año 2023.		



Número de hecho constatado: 6
<p>Exigencia (s):</p> <p>Art. N° 10 D.S. N° 29/2013 MMA: 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> <ul style="list-style-type: none"> a. Las mediciones del denominado “Test de Quema” (mediciones discretas) requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en la chimenea del Horno FLS, entre los días 09 al 11 de mayo de 2023, por la empresa AIRON S.A. No obstante el titular informa que no fue posible ejecutar las mediciones de Benceno y Dioxinas&Furanos, ya que el horno se detiene de manera indefinida a contar del 01 de junio del 2023, lo cual fue informado a la Superintendencia del Medio Ambiente por medio de carta MA/THNO/23-03 (adjunto en anexos). b. Airón es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, con una vigencia desde el 22-12-2023 al 31-05-2025. La cual se encuentra autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental (Tabla 7.). 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). 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&F, además del Telurio y Vanadio, por lo que se solo se requiere que cuenten con certificación de algún organismo acreditado.



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 7.

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	AIRON S.A.	Alvaro Riva F.	Airón S.A.
CH-3A			N/A
CH-25A			N/A
CH-29			DICTUC S.A. / SGS Chile Ltda.
CH-26 A			Marchwood Scientific Services Ltd.
EPA-0031			No ejecutada
CH-23			No ejecutada

N/A: No aplica

Tabla 8.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Identificación ETFA muestreo, medición, análisis e Inspector Ambiental.



Número de hecho constatado: 7

Exigencia (s):

Art. N° 13 D.S. N° 29/2013 MMA: “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:

- a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas.
- b) Los registros de las mediciones continuas de la instalación.
- c) Las especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados.
- d) Las condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.
- e) En el caso de las instalaciones de coincineración y coprocesamiento, los tipos y cantidades de sustancias, además de los materiales utilizados como combustible.
- f) El resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.”

Resultado (s) examen de Información:

- El reporte anual correspondiente al año 2023, fue ingresado al Sistema de Ventanilla Única del RETC en el Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT), con fecha 31-01-2024 dentro del plazo establecido en el art. 13° del D.S.29/2013, el cual indica que debe ser reportado en el mes de enero de cada año.

Se realiza revisión de los antecedentes, 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. No obstante, se realiza requerimiento, mediante reunión de asistencia al cumplimiento llevada a cabo el día martes 26 de noviembre de 2024, ya que se presentó información incompleta y/o faltante, posteriormente el titular ingresa con fecha 03 de diciembre de 2024 los antecedentes complementarios al informe anual de acuerdo a lo solicitado.

Los antecedentes presentados el año 2023 incluye información específica sobre el monitoreo continuo de los parámetros Material particulado, Oxígeno y flujo, además de variables operacionales que dan cuenta del funcionamiento del horno. También se proporciona información sobre el Test de quema realizado, los laboratorios involucrados en el muestreo, medición y análisis, así como las respectivas autorizaciones.

A continuación, se presenta un resumen general de la información presentada:

- Registros de las mediciones continuas de la instalación.
 - ✓ Registro minutal y horario de las emisiones de Material Particulado para todo el año 2023.
- Media diaria de emisiones de material particulado.
- Resultados de las mediciones discretas realizadas
- Variables operacionales que reflejan las condiciones de funcionamiento del horno durante el año 2023, así como las circunstancias en las que se llevaron a cabo los muestreos y mediciones del test correspondiente.
- Tipos y cantidad de combustibles utilizados durante el año 2023.
- Se presenta un resumen de las situaciones anormales de funcionamiento ocurridas en 2023, relacionadas con las detenciones del horno. Este resumen identifica el motivo y la naturaleza de cada falla, clasificándolas en las siguientes categorías: mecánica, eléctrica, instrumentación, materiales, proceso y producción. Sin embargo, no se detallan las medidas correctivas implementadas.
- Además, se informa que no fue posible llevar a cabo los muestreos de benceno y dioxinas y furanos debido a que el horno se detuvo de manera indefinida a partir del 1 de junio de 2023. Esta situación fue comunicada previamente a través de la carta MA/THNO/23-03, que se adjunta en los anexos. Aunque estas mediciones estaban programadas para julio de 2023 en colaboración con la ETFA Airón, no fue factible adelantar los trabajos antes de la detención indefinida del horno de clinker.



- Por otra parte, se informa que El 2 de abril de 2023, se registró un incidente en las redes de comunicación de la planta debido a un malware que encriptó información de los servidores operacionales, lo que provocó un bloqueo en la comunicación entre los puertos de datos. Como resultado, se produjo una interrupción del almacenamiento de información de los siguientes datos operacionales: temperatura de combustión, alimentación del horno, temperatura del precalcinador y variables del sistema de abatimiento.

6. CONCLUSIONES.

De la revisión realizada al reporte anual de la **Planta Talcahuano** de la empresa **Cementos Bío Bío del Sur S.A.** respecto del **Horno Clinker FSL**, es posible señalar que para el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 de diciembre de 2023, es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2023.

El titular informa que, a partir del 1 de junio de 2023 se ha dispuesto la detención indefinida del Horno de Clinker FLS.

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 2023
2	Antecedentes adicionales

