



INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

CEMENTOS POLPAICO S.A. – TIL TIL

DFZ-2022-1627-XIII-NE

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodriguez F.	 Juan Pablo Rodriguez F. Jefe Unidad Calidad del Aire y Cambio Climá...
Elaborado	Claudia Quiroga M.	 Claudia Quiroga M. Profesional División de Fiscalización y Conf...



Tabla de contenidos

1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	4
3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....	5
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	5
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	5
4.3. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	6
4.3.1. <i>Documentos Revisados.....</i>	6
5. HECHOS CONSTATADOS.....	7
5.1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.	7
TABLA 1.	10
TABLA 2.	10
TABLA 3.	12
TABLA 4.	16
TABLA 5.	17
TABLA 6.	18
TABLA 7.	19
TABLA 8.	21
FIGURA N°1.....	21
6. CONCLUSIONES.....	22
7. ANEXOS.....	22



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 MINGESPRES”, realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base al informe anual del año 2021, entre otros antecedentes, asociados a la unidad fiscalizable Cemento Polpaico – La Calera, localizada en la comuna de Til – Til, Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana.

El proyecto **Planta Cerro Blanco de Cemento Polpaico, S.A.**, consiste en una instalación industrial dedicada a la fabricación de cementos que cuenta con la RCA N°564/2003 “Ampliación del uso de combustibles de sustitución y materias primas alternativas en Planta Cerro Blanco”.

El proceso consiste en la sinterización o clinkerización de materias primas tales como: caliza, óxido de aluminio y óxido de fierro para la producción de clínker. Como sistema de control de material particulado posee un filtro de mangas, desde donde los gases abandonan el sistema pasando por la chimenea hacia a la atmósfera.

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, 8, 9, 10, 11 y 13 de la presente norma.

Del examen de información efectuado al informe anual 2021 en marco del D.S.29/2013 de la **Planta Cerro Blanco de la empresa Cemento Polpaico S.A.**, respecto del Horno 1 es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para el año 2021.



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

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF): CEMENTOS POLPAICO S.A. – TIL TIL	Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Horno de Clinker N° 1, Planta Cerro Blanco
Región: Región Metropolitana	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:
Provincia: Chacabuco	Planta Cerro Blanco, ubicada en el Km 38 de la carretera Panamericana Norte, comuna de Til Til.
Comuna: Til Til	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: CEMENTO POLPAICO S.A.	RUT o RUN: 91.337.000-7
Domicilio Titular: Av. EL Bosque Norte N° 0177, Piso 5, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: javier.hermosilla@polpaico.cl
	Teléfono: (56-2) 23376557
Identificación del Representante(s) Legal(es): Oscar Jarma Felipe Orfali	RUT o RUN: 23.926.554-5 13.227.141-0
Domicilio Representante(s) Legal(s): Av. EL Bosque Norte N° 0177, Piso 5, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: Oscar.jarma@polpaico.cl">Oscar.jarma@polpaico.cl Felipe.orfali@polpaico.cl
	Teléfono: -



3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
Nº	Tipo de instrumento	Nº/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre actividad, proyecto o fuente fiscalizada	Etapa 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 MINGESPRES"	30-07-2013	Ministerio del Medio Ambiente	Planta Cerro Blanco	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°2740 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2022.

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 de Antecedentes de Cumplimiento D.S.29/2013, “Norma de Emisión para incineración, coincineración y coprocesamiento”	Sistema de Reportes de Emisiones Atmosférica (SISAT).	Periodo 01-01-2021 al 31-12-2021
2	Ensayo de Verificación Horno 1 - año 2021	Sistema Seguimiento Atmosférico.	-
3	Ensayos Pruebas Qa-Qc	Plataforma Seafile	Reporte diario y anual año 2021
4	Informes de Resultados Ensayos de Validación (IREV)	Sistema de validación de equipos de monitoreo (SIVEM)	-



5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1. Emisiones Atmosféricas.

Número de hecho constatado: 1
Exigencia (s):
<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>
Resultado (s) examen de Información:
<p>Los muestreos y/o mediciones del denominado “Test de Quema” (muestreo/mediciones discretas) requeridas en la tabla N°2 del D.S.29/2013, se realizaron en la chimenea del Horno N°1, en Planta Cerro Blanco de Cemento Polpaico S.A. durante el mes de septiembre y el mes de noviembre de 2021, de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- 06 de septiembre de 2021 (material particulado - halógenos)- 07 y 08 de septiembre de 2021 (metales)- 18 de noviembre de 2021 (benceno)- 09 y 10 de septiembre de 2021 (dioxinas y furanos)- 03 de septiembre de 2021 (gases) óxidos de nitrógeno, anhídrido sulfuroso, monóxido de carbono y COV's) <p>Durante el desarrollo de todos los muestreo/mediciones el Horno 1 operó con una alimentación promedio de materia prima de 140,02 (ton/h), lo cual equivale a un flujo de clinker promedio de 79,63 (ton/h), lo que representa el 95,6% de la carga nominal de esta fuente (83,3 ton/h de clinker).</p> <p>a. El ensayo fue realizado con una matriz de combustibles el uso de 94,92% de coque de petróleo y 5,08% de combustible de sustitución. Durante el desarrollo del ensayo de verificación, se corroboran las siguientes condiciones de operación:<ul style="list-style-type: none">• Alimentación crudo (ton/h).• Cantidad de alimentación de crudo al horno.• Cantidad de combustible coque de petróleo y combustible de sustitución utilizado en el horno.• Factor producción del Clinker.Los muestreos/mediciones se realizaron operando a plena carga y en condiciones de estabilidad del Horno, detalle en la Tabla N°2.</p> <p>b. En base al análisis de los resultados de los muestreos discretos, en Tabla 1 se muestran los resultados de los muestreo/mediciones, las cuales se encuentran bajo los valores límites de emisión establecidos en el D.S.29/2013 MMA.</p> <p>c. En base a los resultados obtenidos en el test de quema, se calculan las emisiones basales de Carbono Orgánico Total (COT) para el año 2021.</p> <p>De acuerdo a los antecedentes entregados el titular señala que, <i>“dadas las condiciones de la materia prima y del proceso, se sigue verificando la hipótesis contenida en el Cons. 5.2.1 de la RCA N° 564/2003, reafirmando los antecedentes asociados a que el valor límite de emisión de Carbono Orgánico Total (COT), de 20 mg/Nm3 “se podrá</i></p>



exceder [...] siempre y cuando se presenten antecedentes fundados que las emisiones provienen de las materias primas y no del combustible alternativo".

Por otra parte el D.S. 29/2013 MMA, establece que La Superintendencia del Medio Ambiente autorizará exenciones a este límite en los casos en que el COT no provenga de las sustancias o materiales utilizados como combustible. En este caso, **la emisión no podrá ser superior al valor límite de emisión indicado en la tabla Nº2, más el valor de la línea de base que corresponde a las emisiones que provengan de sustancias o materiales utilizados como combustibles.** Para ello los titulares deberán presentar antecedentes fundados.

De acuerdo a lo señalado en el Informe de antecedentes de cumplimiento del D.S 29/2013 año 2021:

"Con los resultados obtenidos en el Test de Quema, es posible calcular las emisiones basales de Carbono Orgánico Total (COT) para el año 2021, con los aportes de la materias primas utilizada para la elaboración de cemento, como del combustible empleado¹.

El siguiente diagrama representa el balance básico de las corrientes de entrada y salida de COT en el Horno de Clinker:



Para realizar la segregación del aporte de la emisión de COT correspondiente a los materiales empleados como materia prima y como combustibles, se utilizaron como base de cálculo las cantidades de Alimentación (material que ingresa al Horno), Petcoke (combustible tradicional) y combustible de sustitución sólido (CSS) utilizados durante el año productivo 2021. La siguiente tabla consolida lo indicado:

Parámetro	Cantidad	Unidad
Alimentación (crudo)	984.964	Toneladas
Combustible tradicional (Petcoke)	58.719	Toneladas
Combustible Sustitución Sólido	11.159	Toneladas

Se calcularon las toneladas de COT provenientes de la materia prima y del combustible en función a la cantidad de materia volátil individual contenida (considerando que toda la materia volátil se transforma en COT), la que fue obtenida del análisis de corrientes sólidas realizado durante el Ensayo de Test de Quema anual del año 2021, y corresponde a un promedio de todas la muestras de la campaña, a excepción del combustible alternativo sólido, el cual se obtuvo por diferencia entre el porcentaje de ceniza de la muestra.

Forma de cálculo:

- (1) Ton COT (X)=Ton (X)*% Materia Volátil
- (2) Fracción básica COT (X) = $\frac{\text{Ton COT (X)}}{\text{Ton COT total}}$
- (3) Concentración COT (X)=Ton COT (X)*Fracción básica COT

¹ De los antecedentes entregados por el titular, adjunta en anexos : "Proceso de Flotación de Polpaico: Aporte de los Componentes de las Materias Primas, los Aditivos y los Pasos del Proceso a las Emisiones de COV de la Planta Cementera" elaborado por Konrad Stemmller.



Parámetro	Materia Volátil (%)	Ton COT
Alimentación (crudo)	34,1	335.577
Combustible tradicional (Petcoke)	12,2	7.140
Combustible Sustitución Sólido	91,0 ²	10.155

Las fracciones de COT (en concentración) que aportan por cada parámetro se obtuvieron en función a la fracción másica y la concentración de COT promedio de 26,02 mg/m³N³, reportada por el monitoreo continuo de emisiones⁴ hasta el mes de junio del 2021.”

Parámetro	Fracción másica COT (%)	Concentración COT (mg/m ³ N)
Alimentación (crudo)	95,1	24,7
Combustible tradicional (Petcoke)	2,0	0,5
Combustible Sustitución Sólido	2,9	0,8

El titular señala que de acuerdo a los resultados obtenidos, es posible concluir que “el 95,1% de la concentración de COT proviene de la materia prima para la fabricación de Clinker y que la línea base para el 2021 es de 24,7 mg/m³N, en función del combustible y materias primas tradicionales.”

En base al análisis de la información presentada es posible señalar que para el año 2021, la emisión del Carbono Orgánico Total (COT), que provienen de las materias primas y no de los combustibles alternativos, por lo que existen emisiones basales de Carbono Orgánico Total (COT) que permiten exceder el límite de 20 mg/m³N, y que el límite de emisión para dicho año corresponde a la línea base más el valor indicado en la Tabla N°2, por lo que para el año 2021 corresponde a un 44,7 mg/m³N.

² Calculado en base al porcentaje de ceniza de la muestra (Debido a que no se analizó el porcentaje de materia volátil de la muestra de combustible alternativo durante el ensayo de Test de Quema anual, pero si su porcentaje de ceniza, se consideró para la obtención del porcentaje de materia volátil, la resta de la fracción de ceniza de un 100% del total (se asume la peor condición, todo el material restante es COT). Ejemplo: 100% – 8,3% = 91,7%).

³ Desde el mes de julio se utilizó sustitución de datos de la concentración de COT, a través del método de referencia (método CH-25A). A la fecha de elaboración del informe anual no se cuenta con los resultados del mes de diciembre, por tal razón, se sustituyó con el promedio entre los meses de enero y noviembre del año 2021.

⁴ Considerando una alimentación de la fuente mayor a 80% de la nominal. Emisiones utilizadas para reportar en los informes de seguimiento mensual a la SMA.



Registros		
Contaminante	Resultados Mediciones Discretas, año 2021 (mg/Nm ³) ⁵	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³) Tabla 2 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	5,58	50
Carbono Orgánico Total (COT) ⁶	17,7 ⁷	20
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,0081	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,0051	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,0051	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	0,0848	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,0819	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganese (Mn) + Vanadio (V)	0,0775	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	1,417	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	0,000	2
Benceno (C ₆ H ₆)	3,579	5
Dioxina y furanos TEQ	0,0057 ng/Nm ³	0,2 ng/Nm ³

Tabla 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Resultados muestreo/mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2021 Horno 1, Planta Cerro Blanco.

Registros							
Fechas/Muestreo	Muestreo/ Medición	Alimentación Crudo (ton/h)	Producción Clinker (ton/h)(*)	Petcoke (ton/h)	CCS Grueso (ton/h)	CCS Fino (ton/h)	TSR (%)
06-09-2021	Material particulado	140,0	79,4	7,66	-	0,71	5,12
07 y 08-09-2021	Metales	141,3	80,1	7,46	-	0,69	5,13
09 y 10-09-2021	Dioxinas y Furanos	142,6	80,9	7,60	-	0,63	4,95
06-09-2021	Halógenos	140,0	79,4	7,66	-	0,71	5,12
18-11-2021	Benceno	141,2	81,5	8,06	0,65	-	5,10
03-09-2021	Gases Continuos (CO ₂ ;SO ₂ ;NOx;COVt;O ₂)	135,0	76,5	7,31	-	0,69	5,00
Promedio		140,02	79,63	7,63	0,65	0,69	5,08

Tabla 2.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Resumen variables de operación – condiciones de reemplazo de combustible durante el TEST de Quema Horno 1, año 2021 - Planta Cerro Blanco (Tasa de Sustitución térmica).

(*)El factor de conversión para determinar la Producción de Clinker respecto a la materia prima es de 1,764

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

6 Titular especifica en informe del test de quema que equipo Synspec α-116 (utilizado en la medición ejecutada por Airón S.A.), realiza la separación de Metano y del resto de compuestos orgánicos volátiles (TNMHC, Hidrocarburos No metálicos Totales), la suma de ambos compuestos, resulta en Compuestos orgánicos Volátiles Totales (COVt), según lo requerido en el método CH-25A. TNMHC=COV y COVt= TNMHC+ CH4

7 Las exenciones a este límite en los casos en que el COT no provenga de las sustancias o materias utilizadas como combustibles. En este caso, la emisión no podrá ser superior al valor límite de emisión indicado en la tabla, más el valor de la línea de base que corresponde a las emisiones que provengan de sustancias o material utilizados como combustibles. Para ello los titulares deberán presentar antecedentes fundados.



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. El Horno 1 cuenta con un equipo de medición continua de material particulado en su chimenea, marca SICK, modelo DUST - HUNTER SB100, el cual monitorea el Material Particulado (MP). También cuenta con monitoreo continuo de flujo, oxígeno y gases (NO/NO₂; SO₂; O₂; CO).
- b. Con relación a las pruebas de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad CEMS del año 2021, es posible indicar que:
 - Se realiza requerimiento de información sobre las pruebas QA/QC bajo Res. Ex. N° 862 del 26 de mayo de 2020, según lo establecido en el Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS).
 - Se solicita la entrega del reporte de las pruebas Qa-Qc para cada parámetro, según el ICA que aplique a través de la Plataforma de almacenamiento de información Seafile.
 - Cumple con los ensayos realizados, los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos.
- c. El CEMS del Horno 1, cuenta con la respectiva ejecución de los ensayos de validación anual para sus parámetros material particulado, flujo, oxígeno, por lo tanto, los datos reportados nos permiten verificar el cumplimiento del D.S.29/2013 para el MP durante el año 2021. El estado de validación del Horno 1, se señala en Tabla 3.
- a. Respecto a lo señalado en el Art 11 del D.S. 29/2013 del MMA, se tiene que la fuente cuenta con sistema de medición continuo de las variables oxígeno (O₂) y temperatura de los gases de salida, que dan cuenta del funcionamiento apropiado el equipo de control de emisiones instalado en la fuente, los que se encuentran en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**



Registros				
Fuente	Horno N°1 Cemento Polpaico S.A.			
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 – 50 mg/m ³	0 – 20 m/s	0 – 25%
	Fecha Último ensayo de validación	25 -09-2020	16-12-2020	15-12-2020
	Periodo de datos válidos	26-09-2020 al 26-09-2021	17-12-2020 al 17-12-2021	16-12-2020 al 16-12-2021
	Nº Última Resolución Validación emitida	448	654	654
	Fecha Resolución	10-03-2020	14-05-2019	14-05-2019

Nota: Con fecha 09-11-2021 ingresan Informe de Resultados de Validación (IREV) para el parámetro MP.

Tabla 3.	Fecha: N/A
Descripción del medio de prueba: Estado validación CEMS Horno 1, Planta Cerro Blanco.	

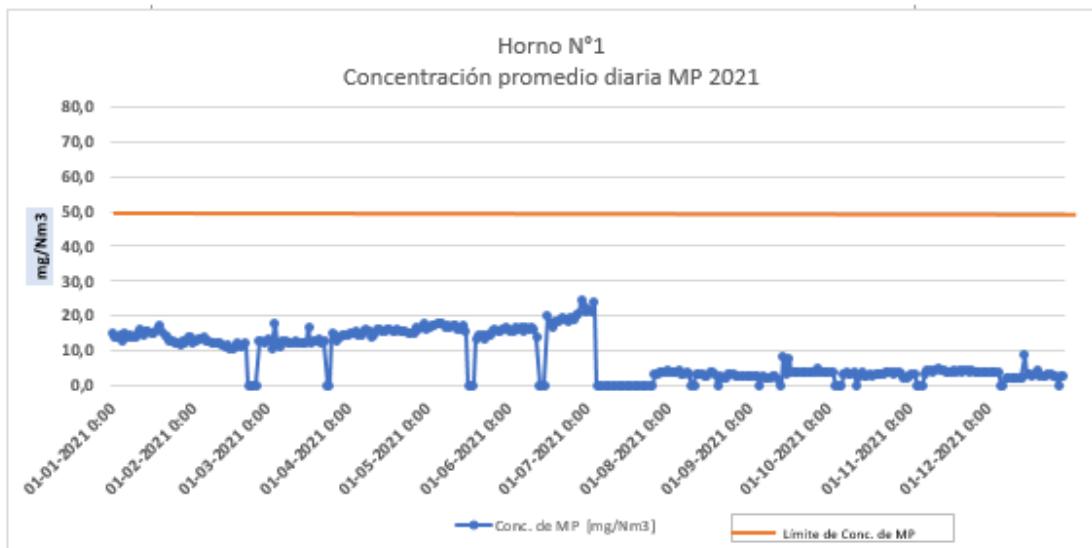
Número de hecho constatado: 3														
Exigencia (s):														
Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA: Los valores de emisión medidos se deben corregir de acuerdo a los porcentajes de oxígeno establecidos en la Tabla N° 4. La norma de emisión se considerará sobrepasada si el valor de emisión medido 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														
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tipo de sustancia o material a incinerar, coprocesar o coincinerar</th> <th colspan="2">% de Oxígeno</th> </tr> <tr> <th>Incineración</th> <th>Coprocesamiento y coincineración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sustancias líquidas</td> <td>3%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Sustancias gaseosas solas o combinadas con sustancias líquidas</td> <td>3%</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Materiales sólidos solos o combinados con sustancias líquidas o gaseosas</td> <td>11%</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	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%
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:														
<ol style="list-style-type: none"> Entregan la información del monitoreo continuo de emisiones, donde reportan de manera diaria la concentración de material particulado (mg/m³N), oxígeno (O₂), junto con el estatus de la fuente. La información entregada respecto de la concentración promedio diaria de Material Particulado corregida por oxígeno, considera la alimentación mayor al 80%. 														



- c. De acuerdo a los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS del Horno 1, es posible señalar que **el valor de emisión de 50 mg/m³N establecido en el D.S.29/2013.** (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), se encuentran **bajo el límite de cumplimiento.**



Registros



¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.1

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Gráfico media diaria MP de chimenea Horno 1 durante el año 2021, de acuerdo a los datos entregados por el titular



Número de hecho constatado: 4

Exigencia (s):

Art. N° 7 D.S. N° 29/2013 MMA: Las instalaciones de incineración, las de coincineración y las de coprocesamiento deberán cumplir con las condiciones de operación señaladas en la Tabla Nº 5: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.

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

Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Coincineración
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 coincineración 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:

- Las condiciones de operación del Horno N°1, están establecidas por la temperatura en la zona de combustión la cual debe ser mayor a 1000°C, (reflejado en la temperatura de sinterización) y la temperatura en la salida de los gases debe ser inferior a los 200 °C, además se reportan las mediciones continuas de material particulado y oxígeno (O₂) como parámetros que permiten indicar el funcionamiento de los equipos de control de emisiones.
- De acuerdo al Informe de análisis químico N°SQC- 64247 , reportan que las muestras de crudo presentan menos de un 1% de cloro en peso.
- Reportan que el tiempo residencia de gases en la zona combustión es de 6 segundos.

De acuerdo a lo reportado las condiciones de operación del Horno N°1, se encuentran dentro de lo señalado en el Art. 7°, Tabla N°4 del D.S.29/2013.



Registros												
Año 2021	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T° Sintetización (°C)	1.448	1.456	1.453	1.457	1.439	1.452	1.478	1.437	1.392	1.402	1.395	1.407
T° Salida gases (°C)	108	105	107	107	106	106	103	105	112	111	114	114
MP (mg/m ³ N)	18,1	15,9	17,3	20,0	20,5	22,3	2,6	2,2	2,4	2,2	2,8	2,0
O ₂ (%)	11,9	12,1	12,2	12,7	12,1	11,9	11,8	13,1	14	13,4	14,1	14,8

Tabla 4. Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Condiciones Operacionales Horno 1, Planta Cerro Blanco, año 2021, entregado por el titular

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 5), 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
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Método CH-6C, Determinación de las emisiones de dióxido de azufre desde fuentes fijas (procedimiento con analizador instrumental).	CH-6C
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	Método CH-7E, Determinación de las emisiones de dióxido de nitrógeno desde fuentes estacionarias (procedimiento con analizador instrumental).	CH-7E
Monóxido de Carbono (CO)	Método CH-10, Determinación de las emisiones de monóxido de carbono desde fuentes estacionarias.	CH-3A ⁸
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-25A
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-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), Manganese (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 5.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba: Metodologías de medición reportadas Horno 1, Planta Cerro Blanco, año 2021.

⁸ El método CH-3A contempla el alcance de aplicación del método CH-10.



Número de hecho constatado: 6

Exigencia (s):

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.

Resultado (s) examen de Información:

- 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 N°1, entre el 03 al 16 de septiembre y el 18 de noviembre del 2021, por la ETFA Airón Ingeniería y Control Ambiental S.A.
- b. Airón S.A., es una 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, 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 2023 (Cert#5360.01).
- c. La ETFA Airon S.A., se encuentra autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental (Tabla 6.)
- d. Las ETFAs de muestreo/medición y análisis se encuentran autorizadas en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas. 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 y D&F, por lo que se solo se requiere que cuenten con certificación de algún organismo acreditado.

Registros

Nº	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 6.

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	Alexis Waltemath U.	Airón S.A.
CH-6C	Airón S.A	Renato Ortega F.	N/A
CH-7E	Airón S.A	Renato Ortega F.	N/A
CH-3A	Airón S.A	Renato Ortega F.	N/A
CH-25A	Airón S.A	Renato Ortega F.	N/A
CH-29(*)	Airón S.A	Alexis Waltemath U.	SGS Chile/DICTUC S.A.
CH-26 A	Airón S.A	Alexis Waltemath U.	Maxamm Analytics Canadá.
EPA-0031	Airón S.A	Rafael Briones P.	ALS Environmental Canadá.
CH-23	Airón S.A	Alexis Waltemath U.	ALS Environmental Canadá.

(*) Airón S.A. se encuentra autorizada como ETFA para el **muestreo** según método EPA-29, por la SMA según Resolución Exenta 1906/2019 y acreditada por el Organismo Acreditador A2LA según Cert#5360.01. Sin embargo, debido a que el método no incluye a los analitos: Te, V, Sn, Pd, Rh y SiO₂, no existe una ETFA (matriz aire) autorizada en muestreo para los analitos señalados.

Airón S.A. subcontrata a **ETFA autorizada** (SGS Chile Ltda.) para el **análisis** según método CH-29, con excepción de Te, V, Sn, Pd, Rh y SiO₂; se analiza Vanadio (V) a solicitud del cliente (parámetro fuera de acreditación).

Airón S.A. subcontrata a **Laboratorio acreditado** (DICTUC S.A.) para el análisis de Te, S,Sn, Pd, Rh y SiO₂, por no existir una ETFA autorizada en este parámetro.

Tabla 7.	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 explice la siguiente información en forma procesada:

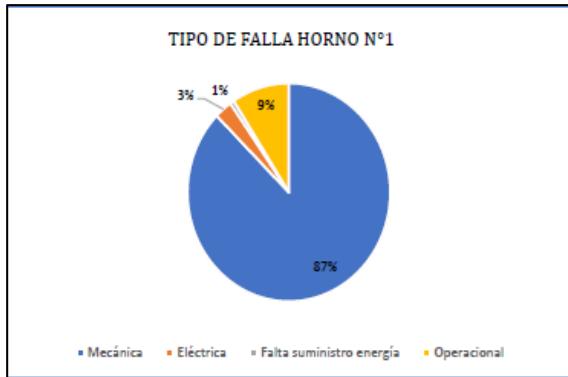
- a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas.
- b) Los registros de las mediciones continuas de la instalación.
- c) Las especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados.
- d) Las condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las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

Resultado (s) examen de Información:

- a. El informe técnico que se genera a partir del Ensayo de Verificación del Horno N°1 realizado el año 2021, contiene información específica sobre la medición de las fuentes, información sobre el proceso en el cual se están registrando estos valores, como además información sobre las ETFAS de muestreo/medición y análisis y sus respectivas autorizaciones. A continuación, se presenta una lista detallada del cuerpo del informe:
 - Identificación de la Fuente
 - Condiciones de Operación de la fuente (T° zona de combustión, salida de gases y variables continuas de operación).
 - Resultados de las mediciones discretas realizadas
 - Registros de las mediciones continuas de la instalación
 - Especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados
 - Condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones
 - Tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustibles
- b. El titular entrega un resumen de las situaciones anormales de funcionamiento del año 2021 que corresponden a detenciones del horno rotatorio, considerando detenciones programadas producto de los mantenimientos anuales de la fuente, y detenciones no programadas que se producen principalmente por fallas mecánicas, problemas operacionales, fallas eléctricas, y cortes de suministro de energía. En la Tabla 8. se presenta un resumen con la información reportada.



Registros			
Tipo de Falla	Medidas aplicadas		
Eléctricas	1.Revisar e identificar componente(s) afectado(s). 2.Evaluar magnitud de la falla. 3.Reemplazo de manera inmediata del componente afectado. En caso de no ser posible su reemplazo inmediato por disponibilidad, buscar mejor alternativa de suministro. 4.Una vez reemplazado el componente, se procede a realizar pruebas de verificación y validación final. 5. Dar aviso al controlador de la operación para poner nuevamente a la fuente en régimen.		
Mecánicas	1.Revisar e identificar equipo(s) afectado(s). 2.Evaluar magnitud de la falla. 3.Realizar trabajos correctivos sobre equipo(s) afectado(s) 4.Una vez se finalicen los trabajos, se procede a realizar pruebas de verificación y validación final. 5.Dar aviso al controlador de la operación para poner nuevamente a la fuente en régimen.		
Operacionales	1. Evaluar magnitud de la falla. 2. Corregir de manera inmediata las condiciones operacionales que llevaron a la falla. 3. Poner nuevamente la fuente en régimen.		
Falta Suministro de Energía	1. Comunicación inmediata con responsable de suministro de energía a la planta. 2. Proteger equipos principales para restaurar suministro de energía. 3. Una vez se cuente con la restauración del servicio, proceder a poner nuevamente la fuente en régimen.		
Tabla 8.	Fecha: N/A	Figura N° 1	Fecha: N/A
Descripción del medio de prueba: Tipos de fallas		Descripción del medio de prueba: Porcentajes de ocurrencias fallas horno rotatorio año 2021, entregado por el titular.	



6. CONCLUSIONES.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y anual de la **Planta Cerro Blanco** de la empresa **Cemento Polpaico S.A.** respecto del **Horno N°1**, es posible señalar que para el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 de diciembre de 2021, es posible dar por acreditado el actual cumplimiento de las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013, para el año 2021.

7. ANEXOS.

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Reporte anual 2021

