



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de Información**

**INACAL S.A.  
Planta Copiapó**

**DFZ-2022-1632-III-NE**

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



<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA .....</b>	<b>4</b>
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
<b>3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....</b>	<b>5</b>
<b>4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....</b>	<b>5</b>
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	5
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	5
4.3. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	5
4.3.1. <i>Documentos Revisados</i> .....	5
<b>5. HECHOS CONSTATADOS.....</b>	<b>6</b>
5.1. EMISIÓNES ATMOSFÉRICAS .....	6
TABLA 1.....	9
TABLA 2.....	9
TABLA 3.....	10
TABLA 4.....	12
FIGURA N° 1.....	13
TABLA 5.....	15
TABLA 6.....	16
TABLA 7.....	18
TABLA 8.....	18
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>20</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 2021, reportado a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC, y mediante el Sistema de Seguimiento Ambiental, asociados a la unidad fiscalizable Inacal S.A.- Planta de Cal Copiapó, localizada en la comuna de Copiapó, en la localidad de Paipote, Región de Atacama.

La empresa **INACAL S.A. Planta Copiapó**, actualmente cuenta con dos hornos rotatorios para la producción de cal, Horno N°1 y Horno N°2. De acuerdo a lo indicado por el titular en su Informe Anual 2021 “El Horno Rotatorio de Cal N° 1 se encuentra fuera de operaciones desde el año 2014.

Esta instalación opera en el marco del funcionamiento de los proyectos “Optimización Planta de Cal Copiapó”, aprobado ambientalmente mediante Res. Ex. N° 97 con fecha 18 de mayo del 2007 de la COREMA Región de Atacama y “Ampliación Planta de Cal Copiapó – Horno de Cal N° 2”; el cual, a través de la Resolución Exenta N°033 de fecha 14 de febrero de 2011, de la Comisión de Evaluación Región de Atacama, fue calificado ambientalmente favorable el proyecto denominado “Ampliación Planta de Cal Copiapo – Horno de Cal N°2” la cual permite realizar la operación del Horno de Cal N°2 mediante la diversificación de la matriz de combustibles de acuerdo a lo siguiente:

- Combustibles Tradicionales: Carbón bituminoso, Petróleo Diésel.
- Combustibles No Tradicionales : Coque de Petróleo, Aceites Usados: Hasta un 40% de reemplazo del requerimiento calórico del horno.

La **Planta Copiapó**, mantiene en operación el Horno N°2 para la producción de Cal. Este Horno es del tipo rotatorio y tiene una capacidad de producción de 1.100 t/d de Cal, con una temperatura de salida de los gases en chimenea entre 130°C y 180°C aproximadamente. Además, cuenta con un precalentador y un enfriador de contacto de cuatro salidas, entre otros equipos auxiliares con el cual se obtiene una temperatura de salida del producto entre 70°C y 90°C.

Para alimentar el quemador del Horno de Cal N°2 se utiliza coque de petróleo y aceite residual como combustible, de acuerdo lo establecido en RCA N°033/2011.

Los gases calientes producto de la combustión son conducidos a través de todo el horno, ingresando posteriormente a un Filtro de Mangas para mitigar las emisiones de material particulado, antes de ser descargados al ambiente a través de la chimenea.

De acuerdo a la Resolución Exenta N° 3623/2014 de fecha 17 de octubre de 2014, de la SEREMI Salud Atacama, autoriza el funcionamiento del proyecto de disposición final de residuos peligrosos – Aceites Residuales, denominado "Ampliación Planta de Cal Copiapo – Horno de Cal N°2".

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.

Del examen de información efectuado al informe anual 2021 en marco del D.S.29/2013 de la **Planta Copiapó**, perteneciente a **Inacal S.A.**, respecto del Horno N°2, 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

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF):</b>	
INACAL S.A. - Planta Copiapó	
<b>Región:</b> Atacama	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b>
<b>Provincia:</b> Copiapó	Camino Internacional km 16, Sector Teresita .
<b>Comuna:</b> Copiapó	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> INACAL S.A. Planta Copiapó	<b>RUT o RUN:</b> 96.809.070-4
<b>Domicilio Titular:</b> Camino Internacional km 16.	<b>Correo electrónico:</b> Ignacio.marquez@cbb.cl;richard.bennett@cbb.cl
	<b>Teléfono:</b> 55 2645600 - 55 2645701
<b>Identificación del Representante(s) Legal(es):</b> Ulises Iván Poirrier González	<b>RUT o RUN:</b> 5.588.521-4
<b>Domicilio Representante(s) Legal(s):</b> Camino Internacional km 16.	<b>Correo electrónico:</b> -
	<b>Teléfono:</b> 55 2645600 - 55 2645701



### 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 MINSEGPRES"	30-07-2013	Ministerio del Medio Ambiente	Planta Industrial de Cementos La Calera	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

Nombre del documento	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Informe Anual D.S.29_año_2021 Planta_Copiaro	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) - SISAT	Ingresado con fecha 31-01-2022



## 5. HECHOS CONSTATADOS.

### 5.1. Emisiones Atmosféricas.

<b>Número de hecho constatado:</b> 1
<b>Exigencia (s):</b>
<p><b>Art. N° 3 D.S. N° 29/2013 MMA:</b> La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2 y 3, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al artículo 6 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular(...)Los límites máximos permitidos para los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales se indican en la Tabla N° 2. Valores límites de emisión para coprocesamiento en hornos de cemento y coincineración en hornos rotatorios de cal.</p>
<p><b>Resultado (s) examen de Información:</b></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 N°2, entre el 31 de agosto y 1, 2 y 3 de septiembre de 2021, de acuerdo a lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Día 31-09-2021 /18:00 – 22:00 hrs: <b>COT</b></li> <li>- Día 01-09-2021 /12:05 – 18:10 hrs y Día 02-09-2021 /09:15 – 11:36 hrs: <b>Dioxinas y Furanos</b></li> <li>- Día 02-09-2021 /15:10 – 17:25 hrs: <b>Benceno</b></li> <li>- Día 02-09-2021 /17:56 – 19:15 hrs y Día 03-09-2021 /09:50 – 12:10 hrs: <b>Material Particulado (MP) + Halógenos.</b></li> <li>- Día 03-09-2021 /12:52 – 18:02 hrs : <b>Metales Pesados</b></li> </ul> <p>Cabe mencionar, que los “informes con los resultados de los muestreos discretos realizados a la planta durante el año 2021, de acuerdo a lo estipulado en el Art. 13º 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 2021, dentro de los plazos establecidos.</p> <p>De acuerdo a lo señalado en el Informe de Resultados del Test de quema señala que la operación del Horno de Cal N° 2 se mantuvo continua y estable durante el periodo de medición, donde la producción promedio de cal fue sobre el 80% de su capacidad nominal (1.100 ton/d), no obstante en el informe de resultados del Laboratorio no presenta el respaldo operacional de la cuantificación de la plena carga de la fuente, por lo que no hay trazabilidad de la información.</p> <p>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 en la tabla N° 2 del D.S.29/2013MMA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Material Particulado (MP): Para este parámetro se observa que los resultados del muestreo arrojan un valor de 10,09 mg/Nm<sup>3</sup>, valor inferior a los 50 mg/Nm<sup>3</sup> estipulados en la tabla N°2 del D.S.29/2013.</li> <li>• 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 Bureau Veritas, 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.</li> </ul>



- El Cadmio (Cd) entrega una concentración promedio de 0,0001 mg/m<sup>3</sup>N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m<sup>3</sup>N, estipulado en la tabla N°2 del D.S.29/2013.
- El Mercurio (Hg) entrega una concentración promedio de 0,0827 mg/m<sup>3</sup>N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m<sup>3</sup>N, estipulado en la tabla N°2 del D.S.29/2013.
- El Berilio (Be) entrega una concentración promedio de 0,00004 mg/m<sup>3</sup>N valor inferior al límite máximo de 0,1 mg/m<sup>3</sup>N, estipulado en la tabla N°2 del D.S.29/2013.
- El plomo (Pb) entrega una concentración promedio de 0,0020 mg/m<sup>3</sup>N valor inferior al límite máximo de 1,0 mg/m<sup>3</sup>N, 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 0,0054 mg/m<sup>3</sup>N valor inferior al límite máximo de 1,0 mg/m<sup>3</sup>N, estipulado en la tabla N°2 del D.S.29/2013.
- La suma total de los parámetros Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganese (Mn) y Vanadio (V) entrega una concentración promedio de 0,0220 mg/m<sup>3</sup>N valor inferior al límite máximo de 5 mg/m<sup>3</sup>N, estipulado 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 Bureau Veritas, 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 entregan una concentración promedio de HCl de 9,34 mg/m<sup>3</sup>N y para el HF 0,083 mg/m<sup>3</sup>N valores inferiores al límite máximo de 20 mg/m<sup>3</sup>N y 2 mg/m<sup>3</sup>N, respectivamente de acuerdo a lo estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
- El muestreo de Benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) se realizó de acuerdo al método EPA – 0031, cuyo procedimiento de muestreo se realiza a flujo constante, donde las muestras se capturan a través de Tubos de Resina Tenax y Anasorb 747, realizándose tres corridas de 40 minutos cada una, donde las muestras son enviadas al Laboratorio Bureau Veritas. Los resultados entregan una concentración promedio de 0,07 mg/m<sup>3</sup>N, valor inferior al límite máximo de 5 mg/m<sup>3</sup>N, estipulado en la tabla N° 2 del D.S.29/2013.
- El muestreo de Dioxinas y Furanos se realiza según el método CH-23, el cual contempla tres corridas, donde una de las muestras es capturada en una trampa de Resina XAD-2, las respectivas muestras son enviadas al Laboratorio SGS North América INC, E.E.U.U., para su respectivo análisis.  
Los resultados entregan una concentración promedio de 0,007 ng/m<sup>3</sup>N, valor inferior al límite máximo de 0,2 ng/m<sup>3</sup>N, 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° 128/2019 SMA, respecto del periodo de medición de 4 horas continua y se verifica que se efectuan los chequeos de verificación del sistema al inicio y final de la medición, 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 0,143 mg/m<sup>3</sup>N valor inferior al límite máximo de 20 mg/m<sup>3</sup>N 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 producción de Caliza y flujo del combustible utilizado pet coke.

La operación del Horno N°2 se mantuvo estable y continua durante la ejecución de los muestreo/medición, con una alimentación de caliza superior al 80% de su capacidad nominal, por lo que los resultados obtenidos son representativos para el período del muestreo, no obstante no presentan antecedentes que permitan una trazabilidad de la información y ruta de cálculo de la obtención del nivel de carga del horno.

- c. Tipos y cantidades de sustancias y materiales usados como combustible, INACAL S.A. cuenta con las autorizaciones ambientales y permisos sectoriales para el funcionamiento del Horno Rotatorio de Cal, según Resolución Exenta N°033 de fecha 14 de febrero de 2011 de COREMA Región de Atacama, que Califica favorablemente el proyecto denominado "Ampliación Planta de Cal Copiapo – Horno de Cal N°2" la cual permite realizar la operación del Horno de Cal N°2 mediante la diversificación de la matriz de combustibles siguiente:
- Combustibles Tradicionales: - Carbón bituminoso, Petróleo Diésel.
  - Combustibles No Tradicionales: - Coque de Petróleo, Aceites Usados - Hasta un 40% de reemplazo del requerimiento calórico del Horno.

De acuerdo a la Resolución Exenta N° 3623/2014 de fecha 17 de octubre de 2014, del SEREMI Salud Atacama, autoriza el funcionamiento del proyecto de disposición final de residuos peligrosos – Aceites Residuales, denominado "Ampliación Planta de Cal Copiapo – Horno de Cal N°2. En la tabla 3, se presenta el resumen del consumo mensual para el año 2021.



**Registros**

Contaminante	Resultados Mediciones Test Quema Horno Nº2, año 2021 (mg/Nm <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	Valor Límite de Emisión (mg/Nm <sup>3</sup> ) Tabla 2 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	10,09	50
Carbono Orgánico Total (COT)	0,143	20
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,0827	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,0001	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,00004	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	0,0020	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,0054	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganese (Mn) + Vanadio (V)	0,0220	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	9,34	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	0,083	2
Benceno (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	0,07	5
Dioxina y furanos TEQ	0,007	0,2

**Tabla 1.**
**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Resultados mediciones discretas reportadas por el titular en informe anual 2021 Horno Nº2, Planta Copiapó.

**Registros**

Fechas	Muestreo/ Medición	Horario (horas)	Consumo de Aceite Residual (t/h)	Consumo de Pet Coke (t/h)	Producción (t/h)	Alimentación caliza (t/h)	(%) de carga <sup>2</sup>
31-08-2021	Carbono Orgánico Total (COT)	18:00 – 22:00	0,0	6,00	46,9	86,7	94,6
01 y 02-09-2021	Dioxinas &Furanos	12:05 – 18:10	0,0	6,04	47,4	86,7	94,6
		09:15 – 11:36	0,6	5,38	47,4	86,7	94,6
02-09-2021	Benceno	15:10 – 17:25	0,0	5,38	47,4	86,7	94,6
02 y 03-09-2021	Material Particulado/Halógenos Metales Pesados	17:56 – 19:15	0,0	5,38	47,4	86,7	94,6
		09:50 – 12:10	0,0	5,96	46,9	84,9	92,6
03-09-2021	Metales Pesados	12:52 – 18:02	0,0	5,96	46,9	84,9	92,6

**Tabla 2.**
**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Datos operacionales durante el TEST de Quema Horno Nº2, año 2021, Planta Copiapó.

<sup>1</sup> Valores corregidos al 10% O<sub>2</sub> y (N) Normalizado a 25°C y 1 atm

<sup>2</sup> De acuerdo a lo señalado por el titular en el informe anual , el criterio de condición de plena carga que corresponde al estado operacional en régimen (RE) se ha utilizado la alimentación del horno a una carga del 70% sobre el valor máximo de trabajo, que para el caso particular de esta fuente corresponde a 60 ton/h de alimentación de calizas.


Registros				
Mes	Carbón bituminoso (t/mes)	Petróleo Diesel (t/mes)	Coque de petróleo (t/mes)	Aceites usados (t/mes)
Enero	0	0	2.697	352
Febrero	0	0	2.545	331
Marzo	0	0	2.681	377
Abril	0	0	2.488	365
Mayo	0	0	2.780	333
Junio	0	0	4.528	506
Julio	0	0	3.980	450
Agosto	603	0	2.860	240
Septiembre	0	0	3.565	340
Octubre	0	0	4.610	458
Noviembre	0	0	4.756	421
Diciembre	0	0	4.446	504
Total	603	0	41.936	4.677

Tabla 3.	Fecha: N/A
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Resumen consumo de combustible año 2021 - Horno Nº2 Planta Copiapó	



**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 (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 por titular en informe anual, el Horno Nº2 cuenta con un equipo de medición continua de material particulado en su chimenea, marca SICK, modelo SB100, el cual monitorea el Material Particulado (MP). El equipo tiene un rango máximo de medición de 100 S.L. (0-75 mg/m<sup>3</sup> real).

El titular informa que el CEMS-MP durante el año 2021 entre los días **18 de julio de 2021 al 4 de septiembre del 2021**, se aplican los criterios establecidos en la Res.Ex N° 1209/2019 que "Aprueba Procedimiento de Sustitución y/o reemplazo de datos para CEMS, ya que no se cumplió con los criterios de aprobación del ensayo de Auditoría de Respuesta Relativa (ARR) durante dicho periodo.

Con fecha 04 de septiembre se realiza nuevamente el ensayo ARR, el cual cumple de manera simultánea con los tres Criterios de aprobación establecidos para el ensayo de Auditoría de Respuesta Relativa (ARR) según lo señalado en el Protocolo de Validación (Resolución N°1743/2019).

b. El CEMS del Horno Nº2, cuenta con las respectivas pruebas de validación anual realizadas durante el año 2021 para los parámetros material particulado, flujo y oxígeno, según lo señalado en Tabla 4. Por lo que es posible señalar que la fuente cuenta con datos de calidad asegurada durante el año 2021.

c. Con relación a las pruebas de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad CEMS del año 2021, es posible indicar que:

i. 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).

ii. 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.

iii. Cumple con los ensayos realizados, para los respectivos Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS), para los parámetros MP, flujo y O<sub>2</sub>.

d. El titular no da cuenta según lo establecido en el art. 11, respecto de la operación del sistema de control de emisiones (Filtro de Mangas), a través de alguna variable operacional.



Registros				
Fuente	Horno N°2 - Planta Copiapó			
Parámetros	MP	Flujo	O <sub>2</sub>	
Método de medición	CEMS	CEMS	CEMS	
Última validación anual del CEMS otorgado por la SMA.	Escala o Rango de medición	0 - 100 S.L. 0 - 75 mg/m <sup>3</sup> N	0 – 40 m/s	0 – 21%
	Fecha Último ensayo de validación	04-09-2021	25-06-2021	19-06-2021
	Periodo de datos válidos	05-09-2021 al 05-09-2022	26-06-2021 al 26-06-2022	20-06-2021 al 20-06-2022
	Nº Última Resolución Validación emitida	449	449	449
	Fecha Resolución	10-03-2020	10-03-2020	10-03-2020
<b>Tabla 4.</b>		<b>Fecha:</b> N/A		
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Estado validación CEMS Horno N° 2 Planta Copiapó				

#### 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 mísica, expresada en miligramos por metro cúbico normal (mg/m<sup>3</sup>N), con una corrección de oxígeno al 10%. El estado operacional de régimen (RE) se considera a una alimentación del horno a una carga del 70% sobre el valor máximo de trabajo, que corresponde a 60 ton/h de alimentación de calizas.
- De acuerdo a los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS del Horno N°2, es posible señalar que **cumple el valor de emisión de 50 mg/m<sup>3</sup>N establecido en el D.S.29/2013 durante el año 2021** (ver Figura N° 1.)

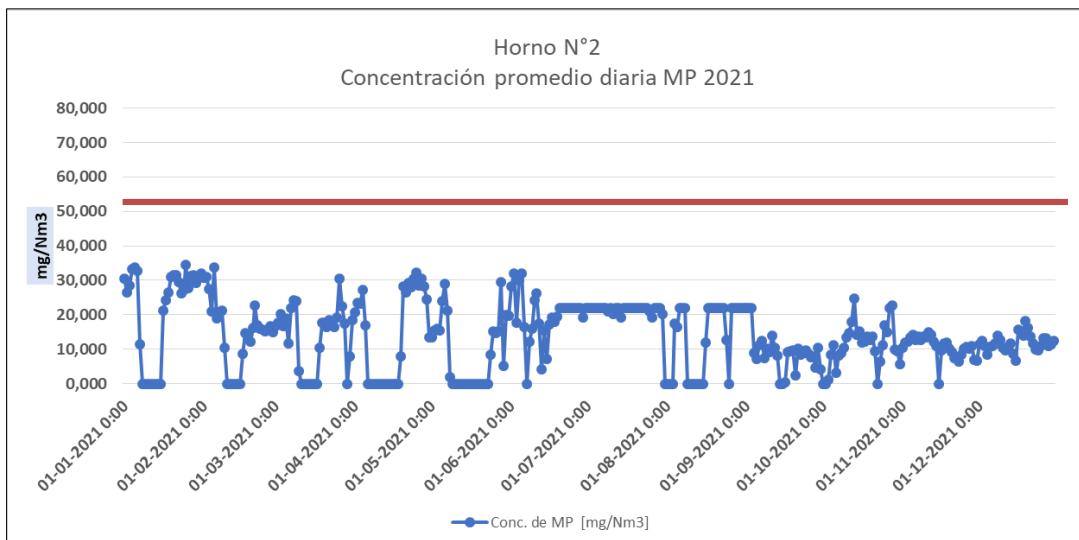
La información de la concentración de MP entregada en el informe anual a través del RETC, es posible señalar que los registros diarios de MP, determinados sobre la base de valores horarios registrados por el CEMS del horno N°2, presenta



durante el periodo evaluado, desde el 1 enero al 31 diciembre de 2021, horas caracterizadas de acuerdo el estado de operación del horno, cuyas siglas significan lo siguiente:

- DNP : Detención no programada
- DP : Detención programada
- HE : Hora de encendido
- HA : Hora de apagado
- RE : Régimen

### Registros



**Figura N° 1.**

**Fecha:** N/A

**Descripción del medio de prueba:** Gráfico media diaria MP de chimenea Horno N° 2 durante el año 2021, en base a datos reportados por el titular en informe anual.



**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 Nº 5 Condiciones 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:**

1. De acuerdo a lo indicado por el Titular en informe anual, las temperaturas promedio en la zona de combustión, cumplen con lo señalado en el Art. 7° y 8°, Tabla N°5 del D.S.29/2013 MMA al igual que el tiempo de residencia de los gases en la zona de combustión, que considera el estado de operación en régimen, que es cuando la alimentación del horno se encuentra sobre el 70% del valor máximo de trabajo, que corresponde a 60 ton/h de alimentación de calizas.
2. El tiempo de residencia de los gases en la zona de combustión es calculado en base al volumen constante del tubo del Horno versus el flujo de salida de los gases.



Registros		
2021	T° Combustión Horno Nº2	Tiempo de Residencia de gases
	T° Promedio	Promedio
	°C	[s]
Enero	1.067,3	4,0
Febrero	1.061,7	4,3
Marzo	1.027,1	5,2
Abril	996,2	4,0
Mayo	1.116,5	3,9
Junio	1.046,0	4,0
Julio	931,4	4,3
Agosto	1.048,9	4,0
Septiembre	1.024,7	4,2
Octubre	1.040,9	4,1
Noviembre	1.058,1	3,7
Diciembre	1.044,2	4,0

Tabla 5.

Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:** Parámetros de operación promedio mensual del Horno N°2, Planta de Cal, Copiapó, de acuerdo a lo reportado en informe anual en estado de operación en régimen.



**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:**

- 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. 9º, 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-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), 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 <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	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 medición reportadas Horno N°2- Planta Copiapó, año 2021.



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:**

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°2, entre los días 31 de agosto al 03 de septiembre de 2021, por la empresa SERPRAM S.A.

- a. SERPRAM S.A., es una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente bajo Resolución N°1.191/2018 otorgada el 14/09/2018 y Resolución N°1021/2019 (ampliación del alcance medición método CH25-A), código de ETFA 025-01, La cual se encuentra autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental (Tabla 7.).
- b. 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 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 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	Serpram S.A	Miguel Lizama Vergara	Serpram S.A.
CH-3A			N/A
CH-25A			N/A
CH-29			Bureau Veritas
CH-26 A			Bureau Veritas
EPA-0031			Bureau Veritas
CH-23			SGS North America INC. (E.E.U.U.)

**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 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, 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:

- a. El informe técnico que se genera a partir del Ensayo de Verificación del Horno N°2 realizado el año 2021, el cual 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 el laboratorio y sus respectivas autorizaciones. A continuación, se presenta una lista detallada del cuerpo del informe, el cual incluye los siguientes aspectos:
  - Resultados de las mediciones discretas realizadas.
  - Registros de las mediciones continuas de la instalación.
    - i. Registro horario de las concentraciones de Material Particulado para todo el año 2021.
    - ii. Media diaria de emisiones de material particulado (no adjunta gráfico).
  - Especificaciones técnicas de los equipos de medición usados.
  - Condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.
  - Tipos y cantidad de combustibles año 2021.
  - Resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.

El titular entrega un resumen de las detenciones del Horno, situaciones anormales de funcionamiento y medidas correctivas para el período Enero - Diciembre 2021.



## 6. CONCLUSIONES.

De la revisión realizada al reporte anual de la **Planta Copiapó** de la empresa **Inacal S.A.** respecto del **Horno N°2**, 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 año 2021

