

**APRUEBA INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE  
VALIDACIÓN ANUAL DEL SISTEMA DE MONITOREO  
CONTINUO DE EMISIONES (CEMS) DEL HORNO ROTATORIO  
N° 2 PERTENECIENTE A LA EMPRESA SOPROCAL CALERÍAS E  
INDUSTRIAS S.A. Y DECLARA SU VALIDACIÓN TOTAL PARA  
LOS PARÁMETROS QUE INDICA**

**RESOLUCION EXENTA N° 267**

**Santiago, 12 FEB 2020**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 1743, de 2019, de la Superintendencia del Medio Ambiente que aprueba protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones "CEMS"; en la Resolución Exenta N° 565, de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece orden de subrogación para el cargo de Jefe de División de Fiscalización y asigna labores directivas; en la Resolución Exenta N° 424, de 2017, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que fija estructura interna de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 81, de 2019, que establece orden de subrogancia para el cargo de Fiscal de la Superintendencia del Medio Ambiente y en la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija norma sobre exención del trámite de toma de razón.

**CONSIDERANDO:**

1° El inciso primero del artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que la Superintendencia es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de los instrumentos de gestión ambiental que dispone la Ley, entre ellos las normas de emisión;

2° Que, tanto en las normas, condiciones y medidas de una Resolución de Calificación Ambiental como en el control de límites de emisión fijados en un plan de prevención y/o descontaminación ambiental, se establezca por la autoridad la obligación de realizar un monitoreo continuo de emisiones, a través de un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS);

3° La carta de fecha 10 de abril de 2018, de la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A., mediante la cual ingresa el AVISO DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN (AEEV), donde el titular de la fuente informa a la Superintendencia del Medio Ambiente, bajo carta

Gantt, las fechas en que serán llevados a cabo los ensayos de validación de los CEMS instalados y la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) a cargo de su ejecución;

4° La carta de fecha 14 de junio de 2018, de la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A., mediante la cual ingresa el INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN CEMS DE NO<sub>x</sub> Y FLUJO donde el titular de la fuente presenta a la Superintendencia del Medio Ambiente, los resultados obtenidos de los ensayos de validación ejecutados a los CEMS instalados y bajo los cuales la Superintendencia del Medio Ambiente pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución exenta, previo al examen detallado del informe de resultados;

5° El INFORME DE FISCALIZACIÓN DFZ-2020-17-XIII-PPDA, elaborado por la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, que da cuenta del resultado del Examen de Información realizado al IREV presentado y cuyo análisis técnico recomienda aprobar totalmente los resultados obtenidos en el IREV, validando los parámetros NO<sub>x</sub> y Flujo.

RESUELVO:

PRIMERO. APRUÉBESE el “Informe de Resultados Ensayos de Validación CEMS de NO<sub>x</sub> y Flujo”, de los CEMS instalados en el Horno Rotatorio N° 2 de la empresa SOPROCAL Calerías e Industriales S.A.

SEGUNDO. DECLÁRENSE validados los CEMS instalados en el Horno Rotatorio N° 2, del siguiente sistema:

Componente		Marca	Modelo	N° serie	Rango
Sonda		Universal Analyzers Inc.	270 -SF	40682	-
Enfriador		AGT Thermotechnik	BCR01	7D10-00437	-
Analizador	NOx	ABB	AO2020	0240436652/1000	0 - 400 ppm
	Convertidor NO2/NO	ABB	SCC-K	23093-4-08-01974	-
	Flujo	Monitoring Solutions	CEMSFlow	030813-000-1062-UMCR	0 - 65 KSCFM
DAHS		ICP-DAS	Data Logger	-	-

TERCERO. TÉNGASE PRESENTE que los parámetros Validados por el Horno Rotatorio N° 2 de la empresa SOPROCAL Calerías e Industriales S.A., hasta la fecha de la presente resolución, son los siguientes:

Parámetro Requerido Res. Ex. 66 del 2010 Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica Región Metropolitana.	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de datos válidos	
		Desde	Hasta
NO <sub>x</sub>	Aprobado	05-05-2018	05-05-2019
Flujo	Aprobado	04-05-2018	04-05-2019

CUARTO. TÉNGASE PRESENTE la obligación de someter los CEMS validados a los procesos de auditorías y validación anual según las instrucciones de carácter general de la Superintendencia del Medio Ambiente y de acuerdo a los procedimientos y periodos en ellos señalados, debiendo



concluirse exitosamente los ensayos de validación anual para el parámetro NO<sub>x</sub> antes del día 16 de mayo de 2018, y antes del día 17 de mayo de 2018 para el parámetro flujo.

**QUINTO. NOTIFÍQUESE** la presente resolución por carta certificada a la empresa SOPROCAL Calerías e Industriales S.A. Rut 92.108.000-K, domiciliada en José Massoud 230, Melipilla - Región Metropolitana.

**ANOTESE, NOTIFÍQUESE, DESE CUMPLIMIENTO Y**

**ARCHÍVESE**

  
**JUAN PABLO RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ**  
**JEFE DIVISIÓN FISCALIZACIÓN**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

  
**JEFE DIVISION FISCALIZACION**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**

*dy B A FA*  
EIS/BOL/VDS/FAF

Carta certificada:

- Empresa SOPROCAL Calerías e Industriales S.A., RUT 92.108.000-K, domiciliada en José Massoud 230, Melipilla, Región Metropolitana.
- **Adj.:**
  - Informe DFZ-2020-17-XIII-PPDA.

C.c.

- Fiscalía
- Oficina de Partes



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN  
RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN DE CEMS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**"INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN ANUAL CEMS DE NOx Y FLUJO"**

**HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766  
SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A.**

**DFZ-2020-17-XIII-PPDA**

**Unidad Fiscalizable: SOPROCAL S.A.**

	Nombre	Cargo	Firma
Aprobador	Juan Pablo Rodríguez	Jefe Sección de Calidad del Aire y Emisiones Atmosféricas	<div><input checked="" type="checkbox"/> Firma no válida</div> <div>X </div> <div>Juan Pablo Rodríguez Jefe Sección Calidad de Aire y Emisiones Firmado por: Juan Pablo Rodríguez Fernandez</div>
Elaborador	Francisco Alegre	Profesional División de Fiscalización	<div>X </div> <div>Francisco Alegre Profesional División Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente</div>

## Tabla de Contenidos

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN. ....	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD .....	3
3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	5
4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN .....	5
5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA .....	6
6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS .....	6
7. CONCLUSIONES .....	7



## 1. RESUMEN.

El HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766 de la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A. cuenta actualmente con un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) validado ante la Superintendencia del Medio Ambiente para medir los parámetros Flujo y NO<sub>x</sub>. La instalación y validación de estos equipos fue realizada con el objetivo de dar cumplimiento al Decreto N°66 de 2009 MINSEGPRES que Revisa, Reformula y Actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana. No obstante, en el marco del actual PPDA, aprobado bajo el D.S. N°31/2016 MMA, esta fuente ya no se encuentra afecta a la exigencia de instalar y validar CEMS (artículo 54) dado que posee una potencia inferior a 20 MWt (18.72 MWt).

En base a lo anterior, SOPROCAL ha optado por seguir reportando estos parámetros por medio de CEMS validados, para lo cual seguirá dando cumplimiento a la Resolución Exenta N° 627/2016 que "Aprueba Protocolo Técnico para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) requeridos por Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y Planes de Prevención y/o Descontaminación (PPDA)" (actualmente derogada por la Resolución Exenta 1743/2019 de la SMA que Aprueba Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de sistemas de monitoreo continuo de emisiones "CEMS").

El procedimiento llevado a cabo por la empresa para el proceso de validación anual de los CEMS fue el que se detalla en la Tabla 1 y que se presenta a continuación:

**Tabla 1. Etapas del proceso de validación del CEMS**

Fecha	Etapas
10-04-2018	La empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Aviso de ejecución de los Ensayos de Validación CEMS" (AEEV) del HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766, informando bajo Carta Gantt los ensayos a realizar y la Entidad Técnica de Fiscalización a cargo de la aplicación de los métodos de referencia.
14-06-2018	La empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN CEMS DE NO <sub>x</sub> Y FLUJO", del HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766, entregando los resultados finales de los ensayos de validación anual realizados y a partir de los cuales, la SMA pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución fundada, previo al examen detallado del Informe de resultados.

La dirección de los Ensayos de Validación así como la aplicación de los respectivos Métodos de Referencia fue realizada por la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) Asesorías Algoritmos SpA. Los ensayos ejecutados son los que se especifican en la Tabla 2 a continuación:

**Tabla 2. Ensayos de validación Ejecutados**

Ensayo		Parámetros
	Tiempo de Respuesta (TR).	NO <sub>x</sub> y Flujo.
	Exactitud Relativa (ER).	NO <sub>x</sub> y Flujo

De acuerdo al examen de información realizado, no se detectan hallazgos que afecten la integridad de los ensayos ejecutados para los parámetros NO<sub>x</sub> y flujo. Los ensayos cumplieron con las metodologías y límites especificados en el protocolo, luego los CEMS instalados se consideran óptimos para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas. En virtud de lo anterior, el "INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN CEMS DE NO<sub>x</sub> Y FLUJO" del HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766 de la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A., debe ser aprobado.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Unidad Fiscalizable: SOPROCAL S.A.		Fuente: HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766
Región: Región Metropolitana		Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:  Av. José Massoud N° 230, Melipilla
Provincia: Melipilla		
Comuna: Melipilla		
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIALES S.A.		RUT o RUN: 92.108.000-K
Domicilio Titular: Pedro de Valdivia 0193 Oficina 31, Providencia, Santiago.		Correo electrónico: arozas@soprocac.cl / rthiers@soprocac.cl
Identificación del Representante Legal: Alfonzo Rozas Rodríguez		RUT o RUN: 6.285.569-K
Domicilio Representante Legal: Pedro de Valdivia 0193 Oficina 31, Providencia, Santiago.		Correo electrónico: arozas@soprocac.cl / rthiers@soprocac.cl
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fase de Operación.		
Tipo de fuente: HORNO N° 2 PR-766		Combustibles utilizados: CARBÓN BITUMINOSO.
CEMS Instalados Chimenea Principal: NO <sub>x</sub> y Flujo.		



### 3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD TÉCNICA DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL (ETFA):

Entidad de Inspección a cargo de los ensayos de validación:		RUT o RUN:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesorías Algoritmos SpA.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>77.007.600-5</li> </ul>
Región:		Ubicación de la Entidad de Técnica de Fiscalización Ambiental:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Región Metropolitana</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Seminario N° 180, Providencia - Santiago</li> </ul>
Correo Electrónico:		Teléfono:
<ul style="list-style-type: none"> <li>cseguel@asesoriasalgoritmos.cl</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>(56-2) 23616601</li> </ul>

### 4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:	Actividad No Programada:	X
--	--------------------------	---

En caso de corresponder a una actividad **No Programada**, precisar si fue recibida por:

Denuncia:	De Oficio:	Otros (especificar):	Validación de CEMS.
-----------	------------	----------------------	---------------------

### 5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

	Aguas marinas	Residuos líquidos	X
	Aguas subterráneas	Residuos sólidos	
	Aguas superficiales	Ruidos y/o vibraciones	
X	Aire	Sistemas de vida y costumbres	
	Fauna	Suelos y/o litología	
	Flora y/o vegetación	Paisaje	X
	Glaciares	Otros, (especificar): Res. Ex. 627/2016 Protocolo Técnico para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) requeridos por RCA y PPDA-PDA (actualmente derogada por la Resolución Exenta 1743/2019 de la SMA que Aprueba Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de sistemas de monitoreo continuo de emisiones "CEMS")	
	Patrimonio histórico y/o cultural		



## 6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

	Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:	
X	Norma (s) de Emisión, especificar:	Res. Ex. 31 del 2016 Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica Región Metropolitana.
	Norma (s) de Calidad, especificar:	
	Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:	

## 7. EXAMEN DE LA INFORMACIÓN Y RESULTADOS

### 7.1. Detalle de la información proporcionada

Los documentos asociados a las actividades de fiscalización se describen a continuación:

Tabla N° 3: Documentos Remitidos

N°	Documento Remitido	Fecha entrega
1	INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN CEMS DE NOX Y FLUJO	14-06-2018

**7.2. Hechos constatados y observaciones del "INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN CEMS DE NOX Y FLUJO" del HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766, perteneciente a la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIALES S.A.**

**Tabla N° 4: Hechos Constatados**

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
1	Resumen Ejecutivo.	<p>Se revisó el capítulo de Resumen Ejecutivo donde se pudo constatar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se indica en este capítulo, así como tampoco en el resto del IREV, información respecto al marco regulatorio bajo el cual se está realizando la validación de los CEMS, así como tampoco se entrega información sobre los límites de emisión que aplican para los parámetros medidos.</li> </ul>
2	Antecedentes de la Fuente.	Sin Observaciones.
3	Descripción de los equipos y Principios de operación.	Sin Observaciones.
4	Tiempo de Respuesta (TR)	Sin Observaciones.
5	Exactitud Relativa (ER). Parámetros NO <sub>x</sub> y Flujo.	<p>Se revisó el capítulo de Exactitud Relativa donde se pudo constatar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se entrega para el cálculo de la Exactitud Relativa el análisis respecto a qué valor límite de cumplimiento corresponde utilizar si 20% o 10%. Solo se asume sin justificación alguna el límite del 10%.</li> <li>■ No se analiza si las emisiones promedio durante la prueba son mayores o menores al 50% del estándar de emisión.</li> <li>■ Se asume de manera arbitraria y sin justificación alguna un estándar de emisión de 400 ppm el cual corresponde al valor de escala del analizador.</li> <li>■ Del punto anterior, al no haber una justificación válida respecto al valor del estándar de emisión utilizado, esta Superintendencia considera que para el cálculo de la ER corresponde aplicar el tercer límite de cumplimiento cuyo valor es menor o igual a 15 ppm, utilizando la ecuación 6, donde sea que la especificación del 10 y 20% no se logre. Al realizar los cálculos, se observa que la prueba de ER cumple igualmente con este límite utilizado.</li> <li>■ Se reitera a la ETFA Algoritmos la necesidad de incluir en el IREV los análisis respecto a los límites que corresponde utilizar en base a los criterios establecidos en el protocolo.</li> </ul>



N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
6	Conclusiones.	Sin Observaciones.

## 8. CONCLUSIONES

El examen de la información realizado al "INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN CEMS DE NO<sub>x</sub> Y FLUJO" del HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766 de la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A., consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución N° 627/2016 de la SMA, que "Aprueba Protocolo Técnico para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) requeridos por Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y Planes de Prevención y/o Descontaminación (PPDA)" (actualmente derogada por la Resolución Exenta 1743/2019 de la SMA que Aprueba Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de sistemas de monitoreo continuo de emisiones "CEMS"). Del total de exigencias verificadas, no se observaron hallazgos que afecten la integridad de los ensayos ejecutados. Los ensayos realizados cumplieron con las metodologías y límites especificados en el protocolo, luego los CEMS instalados se consideran óptimos para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con las metodologías de referencia aprobadas.

En virtud de lo anterior, el "INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN CEMS DE NO<sub>x</sub> Y FLUJO" del HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766 de la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIAS S.A., debe ser aprobado.

Se entrega a continuación un resumen de los parámetros validados por el HORNO ROTATORIO N° 2 PR-766 de la empresa SOPROCAL CALERÍAS E INDUSTRIALES S.A.:

Tabla N° 5: Resumen Parámetros Validados

Parámetro Requerido	Parámetro Evaluado	Fecha Inicio de datos válidos	
		Desde	Hasta
NO <sub>x</sub>	Aprobado	05-05-2018	05-05-2019
Flujo	Aprobado	04-05-2018	04-05-2019

En la Tabla N° 6 al final de este informe, se resumen los componentes del CEMS informados por el titular y que han sido validados para lo cual, el titular de la fuente deberá tomar conocimiento y cumplir con los puntos establecidos en el numeral 5.2.6 del protocolo a fin de asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos, considerando además los siguientes puntos:

- El titular de la fuente deberá informar previamente y con al menos 10 días hábiles a la SMA, cualquier tipo de intervención que se vaya a realizar al CEMS validado.
- En los casos de reemplazos de uno o más componentes del CEMS, se deberá realizar por uno equivalente o superior en tecnología.



- En base al punto anterior, cualquier cambio o modificación que afecte la integridad del CEMS, dejara sin efecto la validación actual del CEMS, debiendo someter a una revalidación que considere la ejecución de todos los ensayos realizados (como si fuese la primera vez).
- Se deberá asegurar el óptimo funcionamiento de los analizadores, mediante las respectivas mantenciones y calibraciones, asegurando además las condiciones óptimas de almacenamiento a temperaturas adecuadas al interior de la caseta (20 a 25°C), una humedad relativa inferior al 50%, presión positiva (superior a la atmosférica), libre de material particulado y de elementos ajenos o que no se vinculen a los CEMS. La caseta deberá permanecer cerrada y con acceso restringido solo a personal autorizado.
- Las condiciones anteriormente señaladas podrán ser sujeto de fiscalización durante una inspección.

**Tabla N° 6: Identificación del CEMS Validado**

Componente	Marca	Modelo	N° serie	Rango
Sonda	Universal Analyzers Inc.	270 -SF	40682	-
Enfriador	AGT Thermotechnik	BCR01	7D10-00437	-
NOx	ABB	AO2020	0240436652/1000	0 - 400 ppm
Convertidor NO2/NO	ABB	SCC-K	23093-4-08-01974	-
Flujo	Monitoring Solutions	CEMSFlow	030813-000-1062-UMCR	0 - 65 KSCFM
DAHS	ICP-DAS	Data Logger	-	-