

**APRUEBA SOLICITUD DE MONITOREO ALTERNATIVO Y  
DESIGNA METODOLOGÍA A UTILIZAR PARA LAS UNIDADES  
DE GENERACIÓN ELÉCTRICA DE LA CENTRAL  
TERMOELÉCTRICA SALAR PERTENECIENTE A LA DIVISIÓN  
CHUQUICAMATA DE CODELCO CHILE**

**RESOLUCION EXENTA N° 880**

**Santiago,**  
**09 AGO 2017**

**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 el D.S. N° 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas; en la Resolución Exenta N° 57, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba "Protocolo para validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones [CEMS] en Centrales Termoeléctricas"; en la Resolución Exenta N° 438, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba anexo II "Sobre Monitoreos alternativos y monitoreo en fuentes comunes, bypass y múltiples Chimeneas" del Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones [CEMS] en Centrales Termoeléctricas; en el D.F.L. N° 3 de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el D.S. N° 76 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 157, de 2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que delega facultades en el Jefe de la División de Fiscalización de dicho servicio; y en la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas 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° El artículo 8° del D.S. N° 13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, el cual requiere que las fuentes emisoras existentes y nuevas instalen y certifiquen un sistema de monitoreo continuo de emisiones para MP, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y otros parámetros de interés, el que será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia;

3° Existen casos o situaciones en que la instalación, validación y mantención de un CEMS en ciertas unidades para medir sus emisiones pueden resultar técnicamente difíciles de ejecutar, pudiendo llegar incluso a ser contraproducente desde un punto de vista ambiental y económico. En vista de lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente, publica en el Diario oficial la Resolución Exenta N° 438/2013 que aprueba el Anexo II del protocolo sobre "Monitoreos alternativos y monitoreo en fuentes comunes, bypass y múltiples Chimeneas";

4° La carta de fecha 19 de agosto de 2016 de la Empresa CODELCO CHILE DIVISIÓN CHUQUICAMATA, mediante la cual ingresa INFORME TÉCNICO "APLICACIÓN DE MONITOREO ALTERNATIVO A LAS UNIDADES, CENTRAL TERMOELÉCTRICA SALAR", donde el titular de la fuente presenta a la Superintendencia del Medio Ambiente, la propuesta para actualizar las metodologías alternativas de monitoreo para estimar emisiones, 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-2017-204-II-NE-EI, elaborado por la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, que da cuenta del resultado del Examen de Información realizado al informe técnico "Aplicación de Monitoreo Alternativo a las unidades, Central Termoeléctrica Salar" y cuyo análisis recomienda acoger la solicitud de monitoreo alternativo.

**RESUELVO:**

**PRIMERO. APRUEBESE** el informe técnico "Aplicación de Monitoreo Alternativo a las unidades, Central Termoeléctrica Salar", perteneciente a la empresa CODELCO Chile División Chuquicamata, de acuerdo a lo indicado en el informe DFZ-2017-204-II-NE-EI, que se entiende forma parte de esta resolución, y que se anexa.

**SEGUNDO. DECLARESE** que para efectos del D.S.N°13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, las citadas Unidades de Generación Eléctrica, corresponden a fuentes nuevas que tiene las siguientes características:

<b>Fuente Emisora Existente/Nueva</b>	UGE TG-01/ TG-02 Nuevas – Etapa de Construcción
<b>Conformación</b>	Turbina de Gas
<b>Combustible Principal</b>	Petróleo Diésel
<b>Combustible Secundario</b>	Petróleo Diésel
<b>Potencia Térmica</b>	54,7 MWt
<b>Ubicación Chimenea</b>	WGS 1984 UTM Zone 18S E 344933 N 6210476

**TERCERO. DESÍGNESE** como metodología alternativa para acreditar el cumplimiento de la Norma de Emisión de Termoeléctricas la Metodología Low Mass Emission (LME) de acuerdo a lo siguiente:

<b>Parámetros</b>	<b>Método propuesto</b>
<b>NOx</b>	Tasa de emisión genérica, determinada a partir de la tabla LM-2.
<b>SO<sub>2</sub></b>	Tasa de emisión genérica, determinada a partir de la tabla LM-1.
<b>CO<sub>2</sub></b>	Tasa de emisión genérica, determinada a partir de la tabla LM-3.
<b>MP</b>	Factores de emisión de acuerdo al documento "complicación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42" de la US-EPA.
<b>Consumo Energético</b>	Metodología de consumo energético máximo.
<b>Flujo</b>	Flujómetro continuo conectado a un sistema DAHS.

Será responsabilidad del titular de la fuente el cumplir cabalmente con la aplicación de la metodología de monitoreo alternativo acogida para estimar las emisiones. La aplicación de la metodología, así como sus resultados, podrán ser objeto de fiscalización en cualquier momento, con el objetivo de verificar su correcto cumplimiento

**CUARTO. NOTIFÍQUESE** la presente resolución por carta certificada a la Empresa CODELCO CHILE DIVISIÓN CHUQUICAMATA, Rut 61.704.000-K, domiciliada en Huérfanos 1270, piso 5, Santiago.

**ANOTESE, NOTIFÍQUESE, DESE CUMPLIMIENTO Y**

**ARCHIVESE**

  
**RUBEN VERDUGO CASTILLO**  
**JEFE DIVISIÓN FISCALIZACIÓN**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**



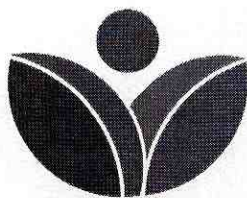
  
DHE/ODLF/FAF/VDS

**Carta certificada:**

- Empresa CODELCO Chile División Chuquicamata RUT 61.704.000-K, domiciliada en Huérfanos 1270, piso 5, Santiago.
- **Adj.:**
  - Informe DFZ-2017-204-II-NE-EI.

**C.C.**

- Fiscalía
- Oficina de Partes



# SMA

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN  
RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**"APLICACIÓN DE MONITROEO ALTERNATIVO A LAS UNIDADES DE CENTRAL TERMoeLECTRICA SALAR."**

**DFZ-2017-204-II-NE-EI**

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodriguez.	07-08-2017 X  Juan Pablo Rodriguez Jefe Sección Técnica División Fiscalización Firmado por: Juan Pablo Rodriguez Fernandez
Revisado	Francisco Alegre.	X  Francisco Alegre Profesional División Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente
Elaborado	Victor Delgado.	X  Victor Delgado Profesional División Fiscalización Firmado por: Victor Hugo Delgado Segura

## Tabla de Contenidos

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.

La Central Termoeléctrica Salar perteneciente a la división Chuquicamata de CODELCO, está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece "Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas". En su artículo 8°, dicha norma obliga a las centrales a "Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dicta bajo Resolución Exenta N° 57/2013 el "Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas".

Cabe señalar, que existen casos o situaciones en que la instalación, validación y mantención de un CEMS en ciertas unidades para medir sus emisiones pueden resultar técnicamente difíciles de ejecutar, pudiendo llegar incluso a ser contraproducente desde un punto de vista ambiental y económico.

En vista de lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente, publica en el Diario Oficial la Resolución Exenta N° 438/2013 que aprueba el Anexo II del Protocolo sobre "Monitores alternativos y monitoreo en fuentes comunes, bypass y múltiples Chimeneas" donde se establecen los requerimientos generales y específicos que deberán seguir aquellas unidades que califiquen como "Unidad Peak Dual Petróleo - Gas", "Unidad de Baja Masa de Emisiones o LME" y "Unidad a combustible de muy bajo contenido de azufre", para acogerse a Monitores Alternativos para el reporte de las emisiones de los parámetros de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, Flujo y CO<sub>2</sub>, de acuerdo a los apéndices D, E, F y G que establece la parte 7.5, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) y a monitores alternativos de MP para las unidades peak.

El procedimiento realizado por la Central Termoeléctrica Salar para la implementación del Monitoreo Alternativo ha sido el siguiente:

Tabla N°1 Proceso para Implementación monitoreo alternativo

Fecha	Etapas
19/08/2016	La Central Termoeléctrica Salar (CTS) ingresó a la Superintendencia del Medio Ambiente el Informe técnico "Aplicación de Monitoreo Alternativo a las Unidades, Central Termoeléctrica Salar" donde presenta los antecedentes requeridos para poder acogerse a métodos alternativos para estimar las emisiones de SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , MP, Flujo y consumo energético, y bajo el cual la SMA emite su aprobación o rechazo mediante resolución fundada.

**Nota:** Cabe señalar que el informe "Aplicación de Monitoreo Alternativo a las Unidades, Central Termoeléctrica Salar" incluye además la solicitud de monitoreo alternativo para los parámetros HC y CO, los cuales no son parámetros regulados por el D.S.13/2011 MMA, así como tampoco son contemplados por el Anexo II del protocolo de validación de CEMS sobre "metodologías alternativas". Estos parámetros son solicitados por la RCA 0339/2008, la cual requiere medición en forma continua durante toda la vida útil del proyecto. Por todo lo anterior, este Examen de Información no considera la revisión de dicha solicitud para estos dos parámetros en particular (HC y CO) debiendo cumplirse con lo mandataado expresamente en la citada RCA. En caso de que el titular de la fuente requiera una potencial calificación para un Monitoreo Alternativo en vez de la instalación de un CEMS, deberá este solicitar al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) una rectificación o modificación de su RCA, según corresponda. Por otro parte, no se establece en el informe la forma y modo en que será monitoreado el parámetro O<sub>2</sub>.

Del examen de información realizado al informe "Aplicación de Monitoreo Alternativo a las Unidades, Central Termoeléctrica Salar", se concluye que la Central Salar califica como unidad Dual petróleo Gas al operar con petróleo diésel además de gas natural y califica como unidad de baja emisión en masa al presentar valores inferiores a 25 toneladas de SO<sub>2</sub> por año y de 100 toneladas de NO<sub>x</sub> por año, por lo cual puede acogerse al uso del método Low Mass Emission (LME) para estimar las emisiones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub> además de los parámetros Flujo y MP. En base a lo anterior, las metodologías propuestas para estimar las emisiones de los parámetros regulados por el D.S.13/11 MMA, deben ser aprobados.

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

<b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Central Termoeléctrica Salar (CTS)	
<b>Región:</b> II Región de Antofagasta	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Once Norte N° 1291, Villa exótica, Calama.
<b>Provincia:</b> Provincia del Loa.	
<b>Comuna:</b> Comuna de Calama.	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> CODELCO	<b>RUT o RUN:</b> 61.704.000-K
<b>Domicilio Titular:</b> Huérfanos 1270, piso 5, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:pgutierr@codelco.cl">pgutierr@codelco.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 6903945
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Jorge Lagos Rodríguez.	<b>RUT o RUN:</b> 10.502.232-8
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Huérfanos 1270, piso 5, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:pgutierr@codelco.cl">pgutierr@codelco.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 6903945
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Fase de Operación.	
<b>Tipo de fuente:</b> Turbina ciclo abierto.	<b>Combustible utilizado:</b> Gas Natural - Petróleo Diésel.
<b>Parámetros Estimados:</b> NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , MP y Flujo.	

### 3. 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/ Métodos Alternativos
-----------	------------	----------------------	--

### 4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

Aguas marinas	Residuos líquidos	
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	
Glaciares	Otros, (especificar):	X
Patrimonio histórico y/o cultural	Protocolo para la validación de CEMS de la SMA (Res. N° 57/2013) (Anexo II)	



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

	Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:	
x	Norma (s) de Emisión, especificar:	D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.
	Norma (s) de Calidad, especificar:	
	Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:	

## 6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

### 6.1. Monitoreo Alternativo Implementado.

La Central Termoeléctrica Salar cumple con los criterios definidos para ser declarada como unidad LME, por lo cual se acoge a los Métodos Alternativos para estimar las emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Consumo energético y flujo de acuerdo a las tasas de referencia que establece el método "Low Mass Emissions". No obstante para estimar las emisiones de MP, se acoge al uso de factores de emisión del Ap-42 de la US-EPA. Se entrega a continuación el detalle de los métodos propuestos y los requisitos aplicables.

N°	Parámetro	Método Alternativo seleccionado	Aplicabilidad
1	NO <sub>x</sub>	Se propone utilizar una tasa de referencia para petróleo Diésel extraídas de la tabla LM-2 que establece el método LME.	De acuerdo a lo establecido en el método LME, la tasa genérica de referencia para Petróleo Diésel que se establece en la tabla LM-2 para el parámetro NO <sub>x</sub> corresponde a <b>1,2 Lb/MMBtu</b> . Este es el mismo valor de tasa genérica que propone utilizar la planta a partir del cual calculará las emisiones bajo esta metodología.
2	SO <sub>2</sub>	Se propone utilizar una tasa de referencia para petróleo Diésel extraídas de la tabla LM-1 que establece el método LME.	De acuerdo a lo establecido en el método LME, la tasa genérica de referencia para Petróleo Diésel que se establece en la tabla LM-1 para el parámetro SO <sub>2</sub> corresponde a <b>0,5 Lb/MMBtu</b> . Este es el mismo valor de tasa genérica que propone utilizar la planta para efectos de calcular las emisiones bajo esta metodología.
3	CO <sub>2</sub>	Se propone utilizar una tasa de referencia para petróleo Diésel extraídas de la tabla LM-3 que establece el método LME.	De acuerdo a lo establecido en el método LME, la tasa genérica de referencia para Petróleo Diésel que se establece en la tabla LM-3 para el parámetro CO <sub>2</sub> corresponde a <b>0,081 Ton/MMBtu</b> . Este es el mismo valor de tasa genérica que propone utilizar la planta para efectos de calcular las emisiones bajo esta metodología.

4	MP Se propone utilizar los factores de emisión de acuerdo al documento "complicación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42" de la US-EPA.	Para el caso del MP, el factor de emisión descrito en el AP-42 de la US-EPA corresponde a 0,012 Lb/MMBtu equivalente a <b>0,2 Kg/m<sup>3</sup></b> . Este valor es el que será utilizado por la planta para efectos de calcular las emisiones en masa de MP.
5	Consumo Energético Se propone utilizar la metodología de consumo energético máximo.	El consumo energético por hora será estimado a partir de registros de uso del combustible o bien el consumo energético máximo clasificado para cada hora de operación de la unidad.
6	Flujo Se propone el uso de un flujómetro	Se utilizará un flujómetro de combustible continuo conectado a un sistema DAHS de manera de poder determinar el nivel de actividad de la fuente.

## 7. CONCLUSIONES

El examen de información realizado al Informe "Aplicación de Monitoreo Alternativo a las Unidades, Central Termoeléctrica Salar" presentado por la Central Termoeléctrica Salar de CODELCO, División Chuquicamata, consideró la verificación de las exigencias asociadas al Anexo II del Protocolo de validación de CEMS en Centrales Termoeléctricas, el cual establece los requerimientos generales y específicos que deben seguir las unidades que califiquen para acogerse a cualquiera de los Métodos Alternativos que fueron aprobados por esta Superintendencia mediante Resolución Exenta N° 438/2013. La solicitud de monitoreo alternativo que se designa para la Central Salar corresponde a la metodología alternativa "Low Mass Emission" (LME) la que considera la estimación de las emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, MP, Consumo energético y flujo.

Parámetros	Método propuesto
NOx	Tasa de emisión genérica, determinada a partir de la tabla LM-2.
SO <sub>2</sub>	Tasa de emisión genérica, determinada a partir de la tabla LM-1.
CO <sub>2</sub>	Tasa de emisión genérica, determinada a partir de la tabla LM-3.
MP	Factores de emisión de acuerdo al documento "complicación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42" de la US-EPA.
Consumo Energético	Metodología de consumo energético máximo.
Flujo	Flujómetro continuo conectado a un sistema DAHS.

Del examen de información realizado, la Central Termoeléctrica Salar demuestra cumplir con los requisitos especificados para el uso de las metodologías propuestas, accogiéndose al método alternativo LME. En base a lo anterior, el informe de resultados debe ser aprobado.

El titular de la fuente será responsable de dar cabal cumplimiento a todos los requisitos que establecen las respectivas metodologías alternativas a las que se está acogiendo de manera de asegurar la calidad del dato que sea emitido por esta fuente. Lo anterior, podrá ser objeto de fiscalización en cualquier momento por parte de esta Superintendencia.