



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Examen de Información

COMPLEJO DE TOSTACIÓN - DIVISIÓN MINISTRO HALES, CODELCO CHILE

DFZ-2018-2052-II-NE

JULIO 2018

	Nombre	Firma
Aprobado	Claudia Pastore H.	 Firma recuperable X  ----- Claudia Pastore Herrera Jefa Sección de Gestión y Coordinación Ope... Firmado por: cpastore@sma.gob.cl
Elaborado	Elizabeth Salinas D.	 Firma recuperable X  ----- Elizabeth Salinas Donaire Profesional División de Fiscalización Firmado por: Elizabeth Silvana Salinas Donaire

## CONTENIDO

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE .....	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	Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada: .....	5
4.4	Metodología de Evaluación .....	6
4.5	Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental .....	7
4.5.1	Documentos Revisados.....	7
5	HECHOS CONSTATADOS .....	8
5.1	Concentraciones de Emisiones Atmosféricas en Chimenea.....	8
	Tabla 1. ....	10
	Figura 1. ....	10
	Tabla 2. ....	15
	Figura 4. ....	15
6	CONCLUSIONES.....	16
7	ANEXOS.....	17

## 1 RESUMEN

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación de cumplimiento normativo establecido en el D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la “Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico” realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base a los informes mensuales del año 2017, entre otros antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Ministro Hales, localizada en el sector denominado Loma Negra, comuna de Calama, Región de Antofagasta.

La materia relevante objeto del informe de fiscalización corresponde a la verificación de cumplimiento de los límites de emisión en la chimenea de la planta de ácido de la unidad fiscalizable Ministro Hales que se encuentra regulada por el artículo N°5 del D.S. 28/2013 de MMA, como fuente industrial emisora de arsénico.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Ministro Hales perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, lo siguiente:

- a. Se observa que el 97,34% de los promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 400 ppm, cumpliendo de esta forma con el 95% de las horas de funcionamiento exigidas en la letra a) del art. N° 5 del D.S. N° 28/2013 MMA.
- b. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **As** ejecutados en la chimenea de la planta de ácido para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de febrero de 2017 se registró una concentración de As de 1,11 mg/ Nm<sup>3</sup>, siendo dicho valor superior en un 11% en relación al límite de emisión permitido de 1 mg/Nm<sup>3</sup>. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de As en la chimenea de la planta de ácido durante el periodo enero 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en una medición del mes de febrero del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro As.

## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> Ministro Hales	
<b>Región:</b> Antofagasta.	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> Se ubica en el sector denominado Loma Negra. El centro del rajo se ubica a unos 5 km al norte de la Ciudad de Calama y a unos 6 km al sur del Campamento Chuquicamata.
<b>Provincia:</b> El Loa.	
<b>Comuna:</b> Calama.	
<b>Titular(es) de la unidad fiscalizable:</b> Codelco	<b>RUT o RUN:</b> 61.704.000-K
<b>Domicilio titular(es):</b> Huérfanos 1270, piso 5, Gerencia de Medio Ambiente y Comunidad, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:pgutierr@codelco.cl">pgutierr@codelco.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 26903945
<b>Identificación representante(s) legal(es):</b> Jorge Lagos Rodriguez	<b>RUT o RUN:</b> 10.502.232-8
<b>Domicilio representante(s) legal(es):</b> Calle 11 Norte N° 1291, piso 5-B. Villa Exótica, Edificio institucional, Calama.	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:pgutierr@codelco.cl">pgutierr@codelco.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 26903945

### 3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.							
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre	Etapas en que se encuentra	Comentarios
1	Norma de Emisión	D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la "Norma de Emisión Para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico"	30-07-2013	Ministerio de Medio Ambiente	Ministro Hales	Fase de operación	No aplica

### 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

#### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo	Descripción
X Programada	Resolución N°1530/2017 SMA que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2018.

#### 4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones Atmosféricas</li> </ul>
--

#### 4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

Fuente emisora	Método de Cuantificación	Parámetro	Rango de medición	Validación Anual	Validación Anual
Planta de ácido.	CEMS	SO <sub>2</sub>	0-500	N° Resolución: 86 Periodo de Validación: 25/05/2016 – 25/05/2017	N° Resolución: 1074 Periodo de Validación: 23/05/2017 – 23/05/2018
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica	No Aplica

## 4.4 Metodología de Evaluación

Con el objetivo de realizar una evaluación del cumplimiento de los límites de emisión establecidos en el D.S.28/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, se han definido los siguientes criterios:

### a) Evaluación de requerimientos de carácter administrativos:

- Haber enviado los reportes mensualmente a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC), según lo señalado en el artículo tercero de la Res. Ex. N° 1227 de 29 de diciembre de 2015 de SMA, que establece instrucción de carácter general sobre deberes de remisión de información para fuentes estacionarias reguladas por norma de emisión de contaminantes a la atmósfera y por planes de prevención y/o descontaminación atmosférica.

### b) Evaluación de requerimientos de carácter Técnicos:

- Identificación de los procesos unitarios o fuentes emisoras reguladas para la unidad fiscalizable.
- Verificación del estado de la validación anual del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) para dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).
- Verificación de la completitud de los datos requeridos para evaluar cumplimiento de los límites de emisión, así como posibles inconsistencias en los datos de emisión informados, por ej. promedios horarios de concentración de emisión negativos o informados con caracteres.
- Verificación de los métodos de muestreo isocinéticos implementados para la determinación el parámetro regulado (As).
- Verificación de las condiciones operacionales y correcta aplicación de la metodología aplicada bajo las cuales se realizaron los muestreos isocinéticos en la fuente emisora.
- Para la verificación de cumplimiento del límite de emisión de SO<sub>2</sub> en la chimenea de la planta de ácido se evaluará sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento en un año calendario. El 5% de las horas restantes comprende horas de encendido, apagado o posibles fallas. Se entenderá por hora de funcionamiento, aquellas horas que presenten los siguientes estados de operación: operación en régimen, hora de encendido, hora de apagado y horas en que la planta presenta fallas.
- Verificación de cumplimiento del límite de emisión de As en la chimenea de la planta de ácido se realiza mensualmente.

## 4.5 Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental

### 4.5.1 Documentos Revisados

Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Informes mensuales D.S. 28/2013 de MMA.	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).	Periodo enero –diciembre año 2017
Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO <sub>2</sub> ” para el periodo enero - diciembre 2017.	Carta DMH-GSAE-015/2018 de 14 de marzo de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°58 de 12 de enero de 2018 de SMA.	
Antecedentes que dan respuesta a la Res. Ex. N°448 de 17 de abril de 2018 de SMA.	Carta GSRI - 050/2018 de 25 de agosto de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°448 de 17 de abril de 2018 de SMA.	Mediante carta de 02 de mayo de 2018, el titular Codelco solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 448 de 17 de abril de 2018 de SMA.  Mediante Res. Ex. 528 de 08 de mayo de 2018 de SMA se otorga ampliación de plazo.
Anexo A: “Registro consolidado del año 2017 actualizado según RE. EX 811” entregado mediante	Carta GSRI-086/2018 de 09 de agosto de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°811 de 10 de julio de 2018 de SMA.	
Antecedentes solicitados en el marco de la Res. Ex. N° 567/2017 de SMA.	Carta GSRI-067/2017 de 27 de junio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. N° 567 de 09 de junio de 2017 de SMA.	
Información complementaria en relación al informe de cumplimiento del D.S. 28/2013 referido al mes de febrero de 2017.	Carta GSRI -100/2018 de 04 de septiembre de 2018	

## 5 HECHOS CONSTATADOS

### 5.1 Concentraciones de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

<p><b>Número de hecho constatado: 1</b></p> <p><b>Documentación Revisada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Informes mensuales reportados a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).</li><li>- Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO<sub>2</sub>” para el periodo enero - diciembre 2017 presentados mediante carta DMH-GSAE-015/2018 de 14 de marzo de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°58 de 12 de enero de 2018 de SMA.</li><li>- Carta GSRI - 050/2018 de 25 de agosto de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°448 de 17 de abril de 2018.</li><li>- Anexo A: “Registro consolidado del año 2017 actualizado según RE. EX 811” entregado mediante carta GSRI-086/2018 de 09 de agosto de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°811 de 10 de julio de 2018 de SMA.</li></ul>
<p><b>Exigencia (s):</b></p> <p><b>Art. N°5 D.S. N° 28/2013 MMA</b> Límites de emisión para otras fuentes industriales emisoras de arsénico existentes: Letra a) Art. N° 5 D.S. N° 28/2013 MMA “Las plantas de ácido deben emitir una concentración de SO<sub>2</sub> inferior o igual a 400 ppm, partes por millón en volumen. El valor límite de emisión de SO<sub>2</sub> se verificará como concentración promedio horaria, durante cada hora de operación de la planta de ácido”.</p> <p><b>Letra a) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA</b> “Los valores límites de emisión para SO<sub>2</sub> en plantas de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprenden horas de encendido, apagado o posibles fallas.</p>
<p><b>Resultado (s) examen de Información:</b></p> <p><b>Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) en la planta de ácido:</b></p> <p>a. Considerando que se debe velar por el óptimo funcionamiento del CEMS instalado en la chimenea de la planta de ácido de la Tostadora Ministro Hales, aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad respectivos, se solicitó mediante Res. Ex. N° 58 de 12 de enero de 2018 de SMA las Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO<sub>2</sub>” para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre 2017. A partir de la revisión de los antecedentes entregados mediante la carta DMH-GSAE-015/2018 de 14 de marzo de 2018, se indica lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>i. Respecto a las <b>pruebas de error de calibración (EC)</b>, es posible señalar que para el periodo 01 de enero- 20 de febrero de 2017 no se efectuaron al CEMS instalado en la planta de ácido las pruebas diarias de error de calibración cero y span utilizando gases patrones que cumplen con las especificaciones del Protocolo para validación de CEMS, por lo tanto, los resultados no sobrepasan el error de calibración permitido (±5%) (Ver Anexo 1). Dado lo anterior, para aquel periodo el Titular procedió a sustituir los datos de concentración de SO<sub>2</sub> según el criterio señalado en el considerando N°7 de la Res. Ex. N° 811 de 10 de julio de 2018 y los antecedentes técnicos indicados por el titular Codelco en la carta GSRI-086/2018 de 09 de agosto de 2018 (ver anexo 1).</li><li>ii. Respecto a las <b>pruebas trimestrales de error de linealidad (EL)</b> se evidencia la ejecución de prueba trimestrales utilizando para aquellas pruebas los gases patrones para los niveles bajo, medio y alto, obteniendo como resultado valores menores al 5% y 5 ppm utilizando las ecuaciones 3) y 4) del protocolo respectivamente. (Ver Anexo 1).</li></ul>

- iii. Respecto a la **prueba de exactitud relativa** (ER) ejecutada en el mes de mayo del año 2017, es posible señalar que el resultado se ajusta a los límites especificados en el Protocolo para validación de CEMS.

En base a los antecedentes expuestos sobre los resultados obtenidos en las pruebas diarias de EC, trimestrales de EL y anual de ER, así como el criterio aplicado de sustitución de datos para el periodo 01 de enero- 20 de febrero de 2017, es posible señalar que el CEMS instalado en la planta de ácido de la Fundición Tostadora Ministro Hales desde la aplicación del sistema de aseguramiento de calidad proporciona datos de concentración de SO<sub>2</sub> de calidad asegurada, por lo cual, es posible utilizar dichos datos de concentración para evaluar cumplimiento normativo del límite de emisión de SO<sub>2</sub> en la planta de ácido durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2017 (ver tabla N°1 y figura N°1).

- b. A partir de la revisión del consolidado de las emisiones de SO<sub>2</sub> para el periodo, 01 de enero al 31 de diciembre de 2017 se verificó lo siguiente: a) El reporte de datos contiene promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> negativos, cuyos valores fluctúan entre -9,7 y -0,001 ppm en horas de encendido, apagado y detención de la fuente emisora, b) El reporte de datos contiene promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> con signos de interrogación, c) En la planilla de promedios horarios, falta definir estado de operación de los sopladores, d) En la planilla minutal, falta información relativa al estado del CEMS, y e) En la planilla minutal se utiliza nomenclatura para definir el estado CEMS que no ha sido establecida por la SMA. Por lo antes señalado, mediante Res. Ex. N°448/2018 de SMA, se solicitó al Titular un nuevo reporte consolidado para el año 2017 que contemplara abordara y corrigiera todas las observaciones señaladas. Luego, mediante cartas GSRI - 050/2018 de 25 de agosto de 2018 y GSRI-086/2018 de 09 de agosto de 2018, el Titular Codelco entrega los antecedentes solicitados que permiten evaluar el cumplimiento normativo del límite de emisión de SO<sub>2</sub> en la planta de ácido de la Tostadora Ministro Hales (Anexo 1).
- c. En particular, la Tostadora Ministro Hales, corresponde a una fuente industrial emisora de arsénico, por consiguiente, la planta de ácido podrá emitir una concentración de SO<sub>2</sub> inferior o igual a 400 ppm que se evaluarán sobre la base de promedios horarios de concentración en un año calendario y se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento de la planta. A partir del análisis de los promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, se observa que el 97,74% de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 400 ppm de SO<sub>2</sub> (ver tabla 1).
- d. Finalmente, mediante la revisión de los datos de concentración se constató la existencia de promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> que sobrepasan el rango validado del analizador de SO<sub>2</sub> instalado en la chimenea de la planta de ácido, cuyo rango validado es de 0-500 ppm, sin embargo, se identifican valores de concentración de SO<sub>2</sub> que se encuentran entre 519 -530,9 ppm. Cabe mencionar que según lo señalado en el protocolo de validación de CEMS de esta Superintendencia la escala o rango del analizador debe ser revisada a lo menos una vez al año, con el fin de efectuar los ajustes correspondientes en caso que se presenten variaciones y asegurar la entrega por parte del CEMS de datos de concentración con calidad asegurada, es decir, valores que se encuentren dentro del rango que ha sido validado.

## Registros

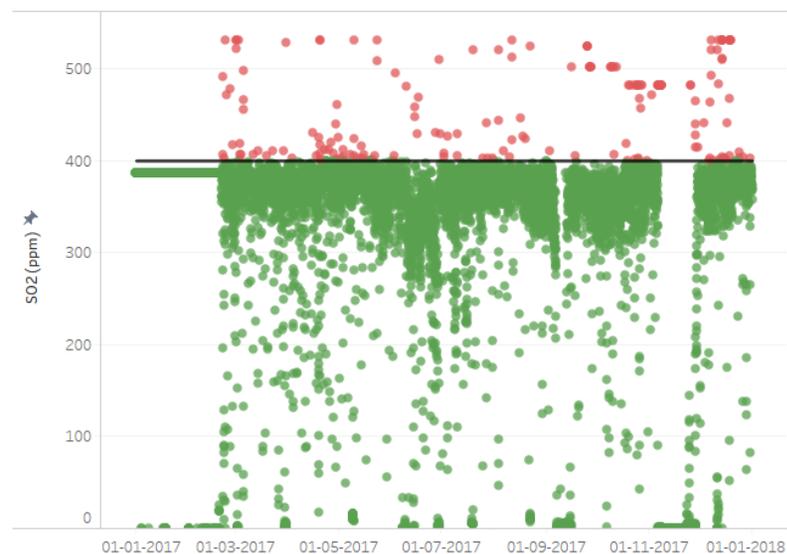
Parámetro evaluado:	Límite de Emisión aplicable:	Periodo evaluado:
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	400 ppm	01-01-2017 al 31-12-2017

Grupo Estado	Estado PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Encendido (HE)	266	9
	Regimen (RE)	7.513	141
	Apagado (HA)	262	32
	Falla (FA)		
	Total	8.041	182
Horas de Detención	Detención	719	16
	Total	719	16
Sin Información	Sin información		
	Total		
<b>Total general</b>		<b>8.760</b>	<b>198</b>

### Estadística de cumplimiento:

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con excedencia	182	2,26%
Total horas de funcionamiento sin excedencia	7.859	97,74%
Total horas de funcionamiento	8.041	100,00%

<sup>1</sup> considerando horas de funcionamiento aquellas horas en que la planta de ácido presenta los siguientes estados de operación: en régimen, encendido, apagado y fallas.



**Tabla 1.**

Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:**

Estadísticas de promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> en la planta de ácido del Complejo de Tostación Ministro Hales

**Figura 1.**

Fecha: N/A

**Descripción del medio de prueba:**

Serie de tiempo de los promedios horarios de concentración de SO<sub>2</sub> en la planta de ácido del Complejo de Tostación Ministro Hales reportadas por el Titular para el periodo junio-diciembre 2017.

<p><b>Número de hecho constatado: 2</b></p>
<p><b>Documentación Revisada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informes mensuales para el periodo enero – diciembre 2017.</li> <li>- Informes de resultados de muestreo isocinético enero -diciembre 2017.</li> <li>- Carta GSRI-067/2017 de 27 de junio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. N° 567 de 09 de junio de 2017 de SMA.</li> <li>- Carta GSRI -100/2018 de 04 de septiembre de 2018, que entrega información complementaria en relación al informe de cumplimiento del D.S. 28/2013 referido al mes de febrero de 2017.</li> </ul>
<p><b>Exigencia (s):</b></p> <p><b>Letra b) Art. N° 5 D.S. N° 28/2013 MMA</b> “Las plantas de ácido deben emitir una concentración de As inferior o igual a 1 mg/Nm<sup>3</sup>. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes.”</p> <p><b>Art N°6 D.S. N° 28/2013 MMA</b> “Las otras fuentes industriales emisoras de arsénico deberán cumplir con las exigencias establecidas en el art. N° 5 en un plazo de 2 años y medio a contar de la publicación de la norma en el diario Oficial”.</p> <p><b>Letra b) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA</b> “Para medir As y Hg en las plantas de ácido y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-29 denominado “Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas”, aprobado por el Ministerio de Salud”.</p> <p><b>El Inciso N° 7 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA</b> “Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de 12 meses para el cumplimiento de lo dispuesto en las letras b) del Art. N° 14, contados desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto”.</p> <p><b>El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA</b> “Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente”.</p> <p><b>Resolución Exenta N°1024 de 08 de septiembre de 2017</b>, dicta tercera instrucción de carácter general para la operatividad Reglamento de las Entidades de Inspección Ambiental (ETFA) para titulares de Instrumentos de Carácter Ambiental”</p> <p><b>Resolución Exenta N° 200 de 09 de marzo de 2016</b>, “que modifica fecha de entrada en vigencia de la Res. Ex. N° 1194, de 2015, mediante la que se aprobó instrucción de carácter general para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental”.</p> <p><b>Resolución Exenta N° 914 de 29 de septiembre de 2016</b>, que aprueba actualización de instrucción de carácter general aplicable a las entidades técnicas de fiscalización ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas ETFA-INS-02 y deja sin efecto resolución que indica.</p>
<p><b>Resultado (s) examen de Información:</b></p> <p><b>a. Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de arsénico (As) en la planta de ácido:</b></p> <p>Mediante la revisión de los informes mensuales entregados para el periodo enero -diciembre de 2017 y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:</p> <p><b>b.</b> Los muestreos isocinéticos en la chimenea de la planta de ácido de la Tostadora Ministro Hales son realizados por las ETFA, SGS S.A y Serpram S.A. Respecto a lo anterior es posible señalar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SGS Chile Ltda., entidad que no se encuentra autorizada muestreo isocinético bajo el método CH-29, sólo cuenta con autorizada por la Seremi de Salud Región Metropolitana para realizar muestreo isocinético bajo el método CH-29.</li> <li>- SERPRAM S.A, corresponde a una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizada por esta Superintendencia para realizar muestreo isocinéticas bajo el método CH-29.</li> <li>- Ambas entidades cuentan con Inspector Ambiental autorizado en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan.</li> </ul> <p><b>c.</b> Considerando la información entregada por el Titular Codelco mediante la Res. Ex. 680 de 27 de junio de 2017 y la contenida en los informes de resultados de los muestreos, es posible señalar que los muestreos isocinéticos se realizaron entre un 80 -100% de la capacidad máxima de funcionamiento de la planta de ácido, siendo dicha capacidad del orden de 103.000 Nm<sup>3</sup>/h el isocinétismo para cada corrida ejecutada se encuentra dentro del rango de isocinétismo esperado (90 -110%). Además, de acuerdo a lo señalado en</p>

los informes de resultados de las ETFA, es posible verificar que durante los muestreos isocinéticos se realizan tres corridas, ajustándose de esta forma a la metodología de muestreo señalada en el método CH-29 (ver tabla 2).

- d. Las concentraciones de As mensual en la chimenea de la planta de ácido para el periodo evaluado, enero – diciembre 2017 varía entre 0,03 mg/Nm<sup>3</sup> y 1,11 mg/Nm<sup>3</sup> (ver tabla N°2).

**Tabla 2. Resumen de resultados de los muestreos isocinéticos realizados en el periodo enero - diciembre de 2017 en la planta de ácido.**

Periodo evaluado	Proceso Unitario Regulado	Parámetro Regulado	Método de muestreo	Nombre ETFA de muestreo	Fecha muestreo Isocinético	N° de Corridas	Porcentaje de carga de la fuente emisora 80% < PCarga < 100%			Isocinetismo [%] 90% < I < 110%			Concentración, mg/m3N			
							C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	Planta de ácido	As	CH-29	SGS	10/11-01-2017	3	96,6%	93,8%	94,6%	102,98	102,84	102,74	0,47	0,50	0,61	0,53
Febrero	Planta de ácido	As	CH-29	SGS	02-02-2017	3	97,2%	96,1%	97,7%	95,71	96,24	96,42	0,94	1,45	0,94	1,11
Marzo	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	29-03-2017	3	94,4%	92,9%	94,2%	96,70	105,30	94,80	0,21	0,11	0,11	0,14
Abril	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	05/06-04-2017	3	93,5%	96,2%	96,3%	95,00	97,00	97,00	0,17	0,16	0,16	0,16
Mayo	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	11-05-2017	3	96,2%	96,2%	96,4%	107,10	104,60	103,90	0,04	0,01	0,02	0,03
Junio	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	20/21-06-2017	3	88,2%	88,1%	90,2%	98,60	97,30	97,10	0,05	0,54	0,03	0,21
Julio	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	13-07-2017	3	89,6%	90,0%	93,9%	99,00	99,00	100,00	0,01	0,54	0,01	0,18
Agosto	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	23/24-08-2017	3	91,8%	92,1%	92,0%	95,00	95,00	95,00	0,93	0,77	0,45	0,71
Septiembre	Planta de ácido	As	CH-29	SGS	27/28-09-2017	3	96,8%	96,0%	94,7%	98,47	98,80	98,15	0,91	0,39	0,74	0,68
Octubre	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	17/18-10-2017	3	88,0%	92,1%	96,6%	98,00	97,00	97,00	0,47	0,31	0,07	0,28
Noviembre	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	02-11-2017	3	98,6%	98,4%	98,5%	101,51	100,25	99,23	0,97	0,32	0,51	0,60
Diciembre	Planta de ácido	As	CH-29	SERPRAM S.A.	02-12-2017	3	98,1%	97,9%	97,5%	97,00	97,00	97,00	0,27	0,24	0,17	0,23

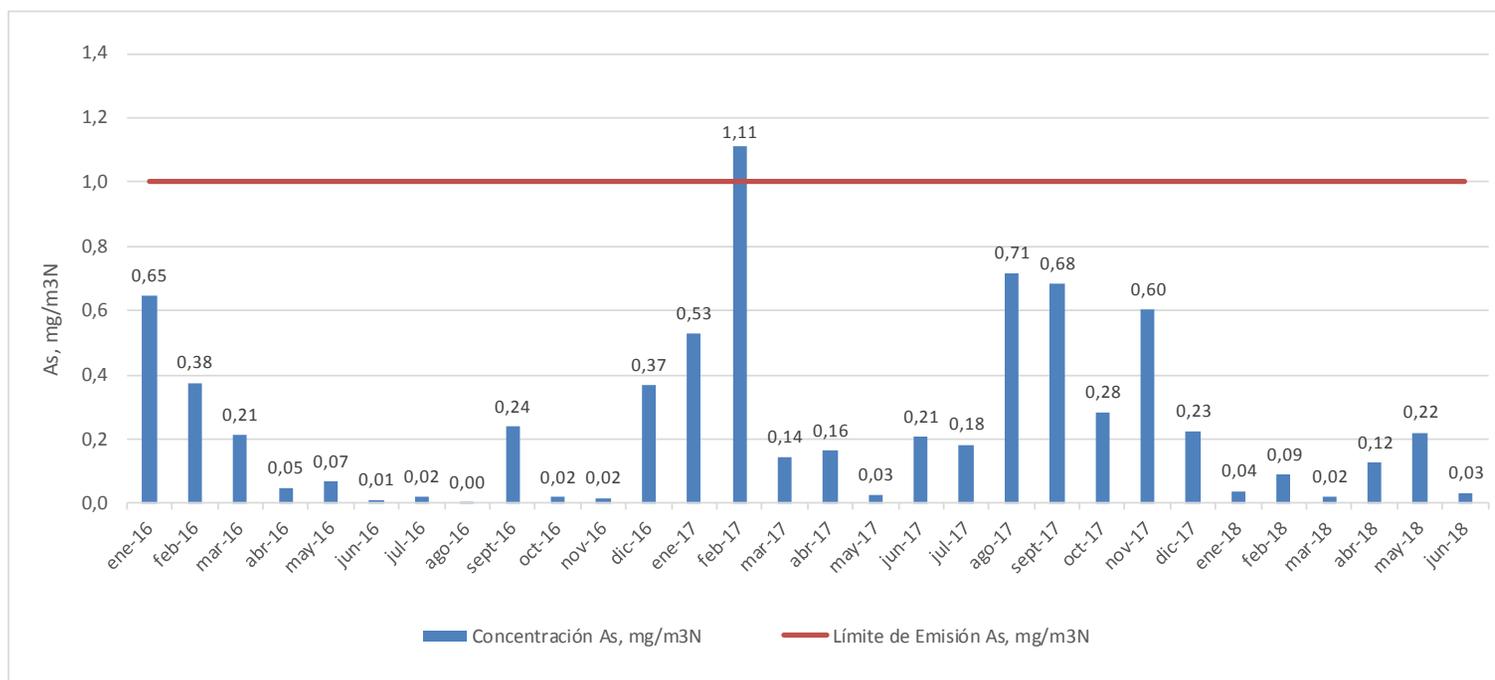
Nota: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3

A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible indicar que sólo en el **mes de febrero de 2017** se registró una concentración de As de 1,11 mg/ Nm<sup>3</sup> excediendo el límite de emisión permitido de 1 mg/Nm<sup>3</sup>.

En informe mensual correspondiente al mes de febrero de 2017, el titular Codelco señala que la concentración de As obtenida en el muestro isocinético ejecutado el 02 de febrero de dicho año no es representativa considerando la operación estable y continua de la planta de ácido y que se realizará una investigación para determinar si existió una desviación en los procedimientos de muestreo en colaboración con la ETFA, SGS Chile Ltda.

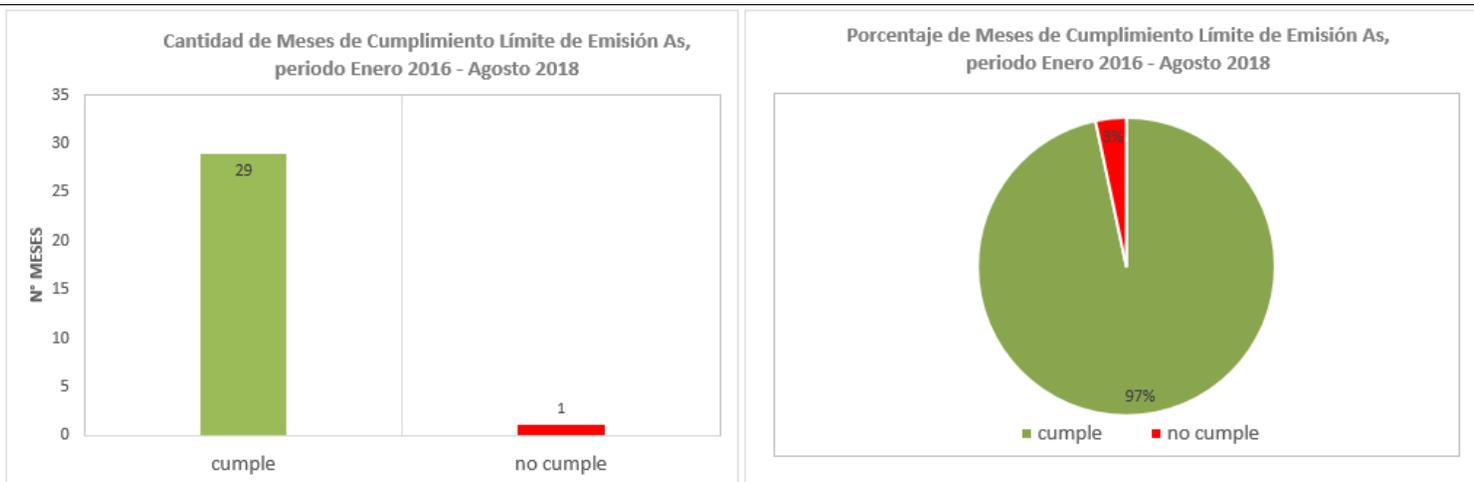
A raíz de lo anteriormente señalado, esta Superintendencia mediante la Res. Ex. N° 567 de 27 de junio de 2017 solicitó antecedentes que den cuenta de la investigación realizada sobre los procedimientos de muestreo aplicados por el laboratorio en el mes de febrero para ejecutar el método CH-29 en la chimenea de la planta de ácido (ver Anexo 2). Respecto a los antecedentes entregados por el Titular (Carta GSRI-067/2017) se evidencia que SGS de Chile Ltda. señala en su carta LAB-027/2017 de 22 de junio de 2017 lo siguiente: *“Los resultados de los controles en los batch trabajo cumple los criterios de aceptación para precisión y exactitud”*. Por otra parte, el Titular Codelco a través de la carta GSRI -100/2018 de 04 de septiembre de 2018 entrega una rectificación de los controles de calidad del análisis químico efectuadas a las muestras del mes de febrero de 2017 para el parámetro arsénico con el fin de dar cuenta de la veracidad y trazabilidad del informe de resultados de los muestreos isocinético de As para el mes de febrero de 2017. Cabe mencionar que SGS indica que los controles de calidad del análisis químico para determinar la concentración de As se encuentran dentro del rango de aceptación, 80 -120%. Adicionalmente, en los antecedentes entregados mediante la carta GSRI-067/2017, el Titular Codelco señala que efectuó una contramuestra en el mes de marzo de 2017 para demostrar que el valor de la concentración de As del mes de febrero debería encontrarse bajo el límite de emisión (1 mg/Nm<sup>3</sup>), sin embargo tal contramuestra no correspondió a un nuevo análisis de la muestra efectuada el día 02 de febrero de 2017, sino que corresponde a una nuevo muestreo isocinético efectuado el día 29 de marzo de 2017.

En las siguientes figuras 2 y 3 se muestra el análisis del comportamiento de las concentraciones de As en la chimenea de la planta de ácido para el periodo enero 2016 – junio 2018 abarcando 30 meses de análisis.



**Figura 2:** Concentraciones de Emisiones de As en la planta de ácido de la Tostadora Ministro Hales para el periodo 2016 - junio 2018.  
 Nota: El límite de emisión de As en la chimenea de la planta de ácido de la Tostadora Ministro Hales rige desde el 12 de junio de 2016.

De la figura 3 se desprende que de los treinta meses analizados sólo uno presenta una concentración de As superior a 1 mg/Nm<sup>3</sup> correspondiente al mes de febrero del año 2017, lo cual equivale al 3% del total de meses analizados. Por otra parte, la concentración emitida en dicho mes fue de 1,11 mg/Nm<sup>3</sup> que equivale a exceder el límite de emisión de As en un 11%.

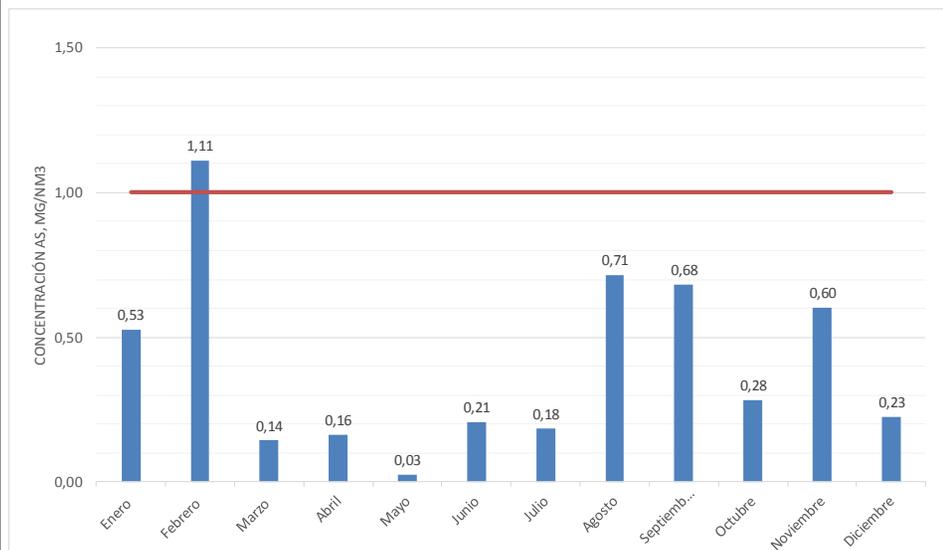


**Figura 3:** Análisis de cumplimiento del límite de emisión de As en la Chimenea de la planta de ácido para el periodo enero 2016 – agosto 2018.

En conclusión, a partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **As** ejecutados en la chimenea de la planta de ácido para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de febrero de 2017 se registró una concentración de As de 1,11 mg/ Nm<sup>3</sup>, siendo dicho valor superior en un 11% en relación al límite de emisión permitido de 1 mg/Nm<sup>3</sup>. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de As en la chimenea de la planta de ácido durante el periodo enero 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en una medición del mes de febrero del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro As.

### Registros

Año	Mes	Concentración As (mg/Nm <sup>3</sup> )	Límite de emisión As (mg/Nm <sup>3</sup> )
2017	Enero	0,53	1
	Febrero	1,11	1
	Marzo	0,14	1
	Abril	0,16	1
	Mayo	0,03	1
	Junio	0,21	1
	Julio	0,18	1
	Agosto	0,71	1
	Septiembre	0,68	1
	Octubre	0,28	1
	Noviembre	0,60	1
	Diciembre	0,23	1



**Tabla 2.**

Fecha: N/A

**Descripción medio de prueba:**

Emisiones de arsénico en la planta de ácido de la Tostadora Ministro Hales reportadas por el Titular para el periodo enero-diciembre del año 2017.

**Figura 4.**

Fecha: N/A

**Descripción medio de prueba:**

Serie de tiempo de las emisiones de arsénico en la planta de ácido de la División Ministro Hales reportadas por el Titular para el periodo enero-diciembre del año 2017.

## 6 CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Ministro Hales perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, lo siguiente:

- a. Se observa que el 97,34% de los promedios horarios de concentración de  $\text{SO}_2$  durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 400 ppm, cumpliendo de esta forma con el 95% de las horas de funcionamiento exigidas en la letra a) del art. N° 5 del D.S. N° 28/2013 MMA.
- b. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **As** ejecutados en la chimenea de la planta de ácido para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de febrero de 2017 se registró una concentración de As de 1,11 mg/ Nm<sup>3</sup>, siendo dicho valor superior en un 11% en relación al límite de emisión permitido de 1 mg/Nm<sup>3</sup>. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de As en la chimenea de la planta de ácido durante el periodo enero 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en una medición del mes de febrero del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro As.

## 7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
Anexo 1	Antecedentes hechos constatado 1
Anexo 2	Antecedentes hechos constatado 2
Anexo 3	Informes mensuales reportados en el año 2017