



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile





INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

FUNDICIÓN VENTANAS

DFZ-2018-2080-V-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

Contenido	2
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 Emisiones Atmosféricas en Chimenea.....	8
5.2 Metodología de Balances de Masa.....	23
5.3 Emisiones Atmosféricas en el Sistema de la Fundición.....	28
6 CONCLUSIONES.....	32
7 ANEXOS.....	33

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de examen de la información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a los reportes mensuales que la unidad fiscalizable Fundición Ventanas, localizada en la Comuna de Puchuncavi, Provincia de Valparaíso, V Región de Valparaíso, ha informado a través del Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) para el año 2017.

La Fundición Ventanas, posee una planta de ácido de doble contacto, por lo tanto, deberá dar cumplimiento a los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. 28/2013 de MMA, desde el 12 de diciembre de 2016.

La materia relevante objeto del informe de fiscalización corresponde a la verificación de cumplimiento de los límites de emisión en las chimeneas de la planta de ácido, secador y horno de limpieza de escorias de la unidad fiscalizable Fundición Ventanas que se encuentra regulada por el D.S. 28/2013 de MMA. Así como los límites de emisión anual y porcentaje de captura en el Sistema de la Fundición.

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

- a. Se observa que el 99,87% de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm, cumpliendo de esta forma con el 95% de las horas de funcionamiento exigidas en la letra a) del artículo N° 14 del D.S. 28/2013 de MMA.
- b. La concentración mensual de As en la **planta de ácido**, fluctúa entre un rango de 0,013 y 0,093 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- c. La concentración mensual de As en el **horno de limpieza de escoria**, fluctúa entre un rango de 0,014 y 0,067 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea del horno de limpieza de escoria, es posible señalar que cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- d. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **MP** ejecutados en la chimenea del **secador** para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de octubre de 2017 se registró una concentración de MP de 50,6 mg/ Nm³, siendo dicho valor superior en un 1,2% en relación al límite de emisión permitido de 50 mg/ Nm³. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador durante el periodo diciembre 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en un muestreo del mes de octubre del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro MP.
- e. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **MP** ejecutados en la chimenea del **horno de limpieza de escoria** para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de agosto de 2017 se registró una concentración de MP de 57,5 mg/ Nm³, siendo dicho valor superior en un 15% en relación al límite de emisión permitido de 50 mg/ Nm³. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador durante el periodo diciembre 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en un muestreo del mes de agosto del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro MP.
- f. La emisión de As en el **Sistema de la Fundición es de 38,74 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 48 ton/año.
- g. La emisión de SO₂ en el **Sistema de la Fundición es de 10.561 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 14.650 ton/año.
- h. El porcentaje de captura y fijación Azufre(S) y As es **95,7% y 95,3%** respectivamente, siendo dichos porcentajes superiores al porcentaje de captura mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Fundición Ventanas	
Región: V Región de Valparaíso	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Carretera F-30 E N° 58.270 Ventanas-Puchuncaví.
Provincia: Valparaíso	
Comuna: Puchuncaví	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Codelco	RUT o RUN: 61.704.000-K
Domicilio Titular: Huérfanos 1270, Piso 5, Gerencia de Medio Ambiente y Comunidad	Correo electrónico: pgutierr@codelco.cl
	Teléfono: 2 690 3945
Identificación del Representante Legal: Felipe Sánchez Fuenzalida	RUT o RUN: 13.945.130-3
Domicilio Representante Legal: Carretera F-30 E, N° 58.270, Las Ventanas, Puchuncaví	Correo electrónico: fsanc013@codelco.cl
	Teléfono: 32-29333540

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental Fiscalizados.							
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre	Etapa 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	Fundición Ventanas	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 SMA N°1530/2017 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

▪ Emisiones Atmosféricas

4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

Fuente emisora	Método de cuantificación	Parámetro (s)	Rango de medición	Información de penúltima validación anual o metodología aprobada	Información de última validación anual o metodología aprobada
Planta de ácido	CEMS	SO ₂	0-618	Res. Ex. N°68/2017 de SMA Periodo de Validación: 27/04/2016 – 27/04/2017	Res. Ex. N°1077/2017 de SMA Res. Ex N°155/2018 de SMA Periodo de Validación: 23/03/2017 – 23/03/2018 14/11/2017 – 14/11-2018
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica	No Aplica
Secador	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No aplica	No Aplica	No Aplica
Horno de limpieza de Escoria	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica	No Aplica
	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No aplica	No Aplica	No Aplica
Sistema de la Fundición	Balances de Masa	As y S %Captura y fijación As y S	No aplica	No Aplica	Res. Ex. N° 1204/2015 de SMA

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 regulados de la unidad fiscalizable.
- Verificación del estado de la validación anual del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) para dióxido de azufre (SO₂).
- 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 implementación y aprobación de la metodología de balances de masa de Arsénico (As) y Azufre (S).
- Verificación de ejecución de auditoría externa a la metodología de balances de masa de As y S.
- Verificación de los métodos de muestreo isocinéticos implementados para la determinación de los parámetros regulados (As y MP).
- Verificación de las condiciones operacionales y condiciones de muestreo bajo las cuales se realizaron los muestreos isocinéticos en la fuente emisora.
- Verificación de implementación de Sistema de Aseguramiento de Calidad para el CEMS de SO₂, mediante la revisión de las pruebas QA/QC, error de calibración, error de linealidad y exactitud relativa.
- Para la verificación de cumplimiento del límite de emisión de SO₂ en la chimenea de la planta de ácido se evaluarán 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 las chimeneas del horno de limpieza de escoria y planta de ácido se realiza mensualmente.
- Verificación de cumplimiento del límite de emisión de MP en las chimeneas del secador y horno de limpieza de escorias se realiza mensualmente.
- Verificación del cumplimiento de los límites máximos de emisión anual de As y SO₂, así como los porcentajes de captura y fijación de S y As de en el Sistema de la Fundición.

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	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).	Periodo enero –diciembre año 2017
Planillas Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO ₂ .	Carta GSRI-022/2018 de 08 de marzo de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°58 de 12 de enero de 2018 de SMA.	Sin observaciones
Complemento información solicitada a través de la Res. Ex. N°58/2018 de SMA.	Carta GSAE -108/18 de 19 de junio de 2018.	Sin observaciones
Informe de rectificación consolidado 2017 CEMS planta de ácido, División Ventanas Codelco Chile parámetro SO ₂ .	Carta GSRI-045/2018 de 09 de mayo de 2018 en respuesta a la Res. Ex N° 449 del 17 de abril de 2018 de SMA.	Sin observaciones
Complemento Información solicitada a través de la Res. Ex. N°449/2018 de SMA	Carta GSAE-114/18 de 29 de mayo de 2018 en respuesta a la Res. Ex N° 449 del 17 de abril de 2018 de SMA.	Sin observaciones
Anexo 2 "Informe técnico porcentajes de carga menor 80 %" entregado mediante carta GSRI N°072-2018 de 11 de julio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.	GSRI N°072-2018 de 11 de julio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.	Mediante carta 063/2018 de 11 de junio de 2018, el titular Codelco solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.
Anexo 3 "Datos HE_PS_PA" entregado mediante carta GSRI N°072-2018 de 11 de julio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.		Mediante Res. Ex. 766 de 26 de junio de 2018 de SMA se otorga ampliación de plazo.

5 HECHOS CONSTATADOS

5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

Número de hecho constatado: 1
Documentación Revisada: <ul style="list-style-type: none">- Informes mensuales y anual para el periodo enero - diciembre del año 2017.- Planillas QA/QC "Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂" para el periodo enero - diciembre 2017 presentados mediante carta GSRI-022/2018 de 08 de marzo de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°58 de 12 de enero de 2018 de SMA.- Certificados de gases patrones presentados mediante carta GSAE -108/18 de 19 de junio de 2018 como respuesta complementaria a la Res. Ex. N°58 de 12 de enero de 2018 de SMA.- Informe de rectificación consolidado 2017 CEMS planta de ácido, División Ventanas Codelco Chile parámetro SO₂ presentado mediante GSAE -114/2018 de 29 de junio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°449 de 17 de abril de 2018 de SMA.
Exigencia (s): <p>Letra a) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA "Las plantas de ácido deben emitir una concentración de SO₂ inferior o igual a 600 ppm, partes por millón en volumen. El valor límite de emisión de SO₂ se verificará como concentración promedio horaria, durante cada hora de operación de la planta de ácido".</p> <p>Letra a) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA "Los valores límites de emisión para SO₂ 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" y "Los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente que corresponda"</p>
Resultado (s) examen de Información: <p>Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO₂) en la planta de ácido:</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 Fundación Ventanas, 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 "Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂" para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre 2017. A partir de la revisión de los antecedentes entregados mediante la carta GSRI-022/2018 de 08 de marzo de 2018, se indica lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">i. Respecto a las pruebas de error de calibración (EC), es posible señalar que para el periodo enero-diciembre de 2017 se realizaron al CEMS instalado en la planta de ácido las pruebas diarias de error de calibración cero y span utilizando para aquellas pruebas, gases patrones que cumplen con las especificaciones del protocolo para validación de CEMS, obteniendo principalmente resultados que se ajustan al error de calibración permitido ($\pm 5\%$) (Ver Anexo 1).ii. Respecto a las pruebas trimestrales de error de linealidad (EL) se evidencia la ejecución de pruebas 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).iii. Respecto a la prueba de exactitud relativa (ER), dicha prueba es ejecutada en el mes de noviembre de 2017 y los resultados se ajustan a los límites especificados en el Protocolo para validación de CEMS. <p>En base a los antecedentes expuestos sobre los resultados obtenidos en las pruebas diarias de EC, trimestrales de EL y anual de ER, es posible señalar que el CEMS instalado en la planta de ácido de la Fundación Ventanas, posterior a su validación anual continúa proporcionando datos de concentración de SO₂ de calidad asegurada, por lo cual es posible</p>

utilizar dichos datos de concentración para evaluar cumplimiento normativo del límite de emisión de SO₂ 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 de los informes mensuales del año 2017 se verificó que el registro de datos contenía promedios horarios de concentración de SO₂ negativos durante los meses de enero y febrero del año 2017 registrándose dichos valores en horas de encendido, régimen y detención de la planta de ácido. Así también se verificó que el reporte de datos contiene promedios horarios de concentración de SO₂ sin información, así también con valor cero cuando el estado de funcionamiento de la planta de ácido es régimen y la falta de definición del estado de operación de los sopladores. Por lo antes señalado, mediante Res. Ex. N°449/2018 de SMA, se solicitó al Titular un nuevo reporte consolidado para el año 2017 con la corrección de las observaciones y la justificación técnica sobre la entrega de promedios horarios de concentración de SO₂ negativos, sin información y con valor cero cuando el estado de la planta de ácido es régimen. Luego, mediante cartas GSRI -045/2018 y GSAE -114/2018, el Titular Codelco entrega los antecedentes solicitados que permiten evaluar el cumplimiento normativo del límite de emisión de SO₂ en la planta de ácido de la Fundición Ventanas (Anexo 1).
- c. En particular, la Fundición Ventanas, corresponde a una fuente emisora existente y posee una planta de ácido de doble contacto, por consiguiente, la planta de ácido podrá emitir una concentración de SO₂ inferior o igual a 600 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 SO₂ 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 99,87% de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido cumplen el límite de emisión permitido de 600 ppm de SO₂ (ver tabla 1).

Registros

Parámetro evaluado:	Límite de emisión aplicable:	Periodo evaluado:
Dióxido de Azufre (SO ₂)	600 ppm	01-01-2017 al 31-12-2017

Grupo Estado	Estado PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Encendido (HE)	320	2
	Regimen (RE)	7.957	1
	Apagado (HA)	84	0
	Falla (FA)	26	8
	Total	8.387	11
Horas de Detención	Detención	373	1
	Total	373	1
Sin Información	Sin información		
	Total		
Total general		8.760	12

Estadística de cumplimiento:

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con excedencia	11	0,13%
Total horas de funcionamiento sin excedencia	8.376	99,87%
Total horas de funcionamiento	8.387	100,00%

¹ Considerando horas de funcionamiento aquellas horas en que la planta de ácido presenta los siguientes estados de operación: en régimen, encendido, apagado y fallas.

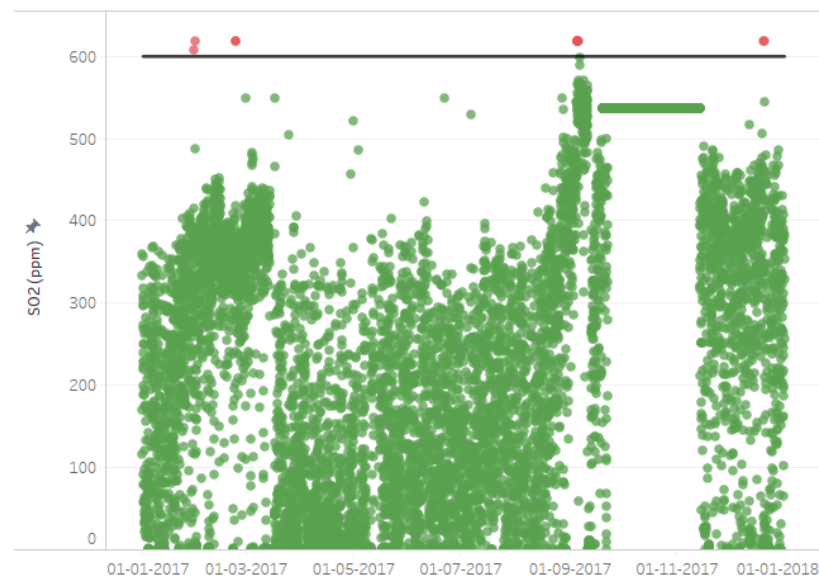


Tabla 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Estadísticas de promedios horarios de concentración de SO₂, sobre las horas de funcionamiento de la planta de ácido de la Fundición Ventanas.

Figura 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de SO₂ en la planta de ácido de la Fundición Ventanas para el periodo 01-01-2017 – 31-12-2017.

Número de hecho constatado: 2**Documentación Revisada:**

- Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2017.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre 2017.
- Anexo 2 "Informe técnico porcentajes de carga menor 80" entregado mediante carta GSRI N°072-2018 de 11 de julio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.
- Anexo 3 "Datos HE_PS_PA" entregado mediante carta GSRI N°072-2018 de 11 de julio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.

Exigencia (s):

Letra b) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA "Las **plantas de ácido** deben emitir una concentración de **As** inferior o igual a **1 mg/Nm³**. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes."

Letra d) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA "Los **hornos de limpieza de escoria** deben emitir una concentración de As inferior o igual a **1 mg/Nm³**. El valor límite de emisión de As se verificará una vez al mes".

Letra b) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA "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".

El Inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA "Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente".

Resolución Exenta N°1024 de 08 de septiembre de 2017, dicta tercera instrucción de carácter general para la operatividad Reglamento de las Entidades de Inspección Ambiental (ETFA) para titulares de Instrumentos de Carácter Ambiental"

Resolución Exenta N° 200 de 09 de marzo de 2016, "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".

Resolución Exenta N° 914 de 29 de septiembre de 2016, 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.

Resultado (s) examen de Información:

A. Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de arsénico (As) en chimenea para los procesos unitarios, planta de ácido y horno de limpieza de escorias:

A partir de la revisión de los informes mensuales entregado 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:

- i. Los muestreos isocinéticos en las chimeneas de la planta de ácidos y horno de limpieza de escorias de la Fundición Ventanas son realizados por las ETFA, **CESMEC S.A y Sercoamb Ltda**, ambas entidades se encuentran autorizadas para muestreo bajo el método CH-29 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan con el Inspector Ambiental autorizado.

Tabla 2: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

N°	Actividad	SI	NO
1	La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas	X	
2	Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizados en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas.	X	
3	La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas		X

- ii. A partir de la revisión de los reportes mensuales del año 2017, se evidenció que en los informes de muestreo isocinético no se informa la capacidad máxima de funcionamiento ni el porcentaje de carga bajo el cual se ejecutaron cada corrida exigida por el muestreo isocinético, para determinar las concentraciones de As en la planta de ácido y horno de limpieza de escorias, por lo tanto, mediante Res. Ex 641 de 01 de junio de 2018 esta Superintendencia requirió al titular que informará la capacidad máxima de funcionamiento y los porcentajes de carga bajo los cuales se ejecutó el muestreo isocinético de As para el periodo enero -diciembre 2017 en la planta de ácido y horno de limpieza de escorias.
- iii. Mediante carta GSRI-No 072/2018 de 11 de julio de 2018 el titular Codelco entrega antecedentes que permiten verificar la capacidad máxima de funcionamiento y calcular los porcentajes de carga de los procesos unitarios. en Anexo 3 "Datos HE_PS_PA" señala que la capacidad de funcionamiento máxima de la planta de ácido es de 131.471 Nm³/h de concentrado y la del horno de limpieza de escoria es 8 MW.
- iv. A continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de emisión de arsénico (As) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de As correspondiente a cada mes del año 2017.

A.1 Proceso Unitario: Planta de ácido

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido para el año 2017.

Tabla 3. Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos isocinéticos realizados en el periodo enero – diciembre de 2017 en la chimenea de la planta de ácido.

Periodo revisado	Parámetro regulado	Método de muestreo	Fecha del muestreo Isocinético	Capacidad max. de funcionamiento de la fuente emisora Nm3/h	N° de Corridas	Capacidad de tratamiento de la fuente emisora durante el muestreo Nm3/h			Porcentaje carga 80% = < PCarga = < 100%			Isocinetismo (%) 90% = < I = < 110%			Concentración, mg/Nm3			Concentración, mg/Nm3
						C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	As	CH-29	18-01-2017	131.471	3	122.966	124.205	123.371	93,5%	94,5%	93,8%	99,1	96,4	102,8	<0,0154	<0,0154	<0,0154	0,015
Febrero	As	CH-29	07-02-2017	131.471	3	122.247	109.571	114.889	93,0%	83,3%	87,4%	98,8	98,4	98,4	<0,0156	<0,0156	<0,0156	0,016
Marzo	As	CH-29	07/08-03-2017	131.471	3	119.491	113.509	116.479	90,9%	86,3%	88,6%	100,2	99,0	100,2	<0,0147	<0,0147	<0,0147	0,015
Abril	As	CH-29	24-04-2017	131.471	3	122.983	122.214	121.840	93,5%	93,0%	92,7%	100,0	103,4	98,5	<0,0151	<0,0151	<0,0151	0,015
Mayo	As	CH-29	16-05-2017	131.471	3	93.202	123.599	119.563	70,9%	94,0%	90,9%	97,5	98,3	98,6	0,023	0,009	0,011	0,014
Junio	As	CH-29	07-06-2017	131.471	3	124.049	116.490	105.578	94,4%	88,6%	80,3%	106,3	101,2	101,9	<0,0079	<0,0079	<0,0079	0,079
Julio	As	CH-29	07-07-2017	131.471	3	97.201	122.202	115.147	73,9%	93,0%	87,6%	101,3	99,4	100,1	0,008	0,071	0,039	0,039
Agosto	As	CH-29	17-08-2017	131.471	3	116.730	114.789	116.426	88,8%	87,3%	88,6%	99,6	96,8	96,3	0,020	0,015	0,007	0,014
Septiembre	As	CH-29	06-09-2017	131.471	3	113.176	114.065	95.512	86,1%	86,8%	72,6%	108,4	105,3	101,1	0,015	0,007	0,024	0,015
Octubre	As	CH-29	11-10-2017	131.471	3	87.969	91.476	89.702	66,9%	69,6%	68,2%	101,5	101,3	102,0	<0,01	<0,02	<0,01	0,013
Noviembre	As	CH-29	22-11-2017	131.471	3	117.886	106.237	110.285	89,7%	80,8%	83,9%	103,7	96,3	95,0	0,002	0,047	0,03	0,027
Diciembre	As	CH-29	15-12-2017	131.471	3	105.857	111.536	111.915	80,5%	84,8%	85,1%	96,0	98,0	97,0	0,060	0,170	0,050	0,09

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

La concentración mensual de As en la planta de ácido durante el año 2017 fluctúa entre un rango de 0,013 y 0,093 mg/Nm³ (ver figura 2).

A partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta de ácido para el año 2017, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.

A.2 Proceso Unitario: Horno de limpieza de escorias

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea del horno de limpieza de escorias para el año 2017.

Tabla 4. Resumen de resultados de los muestreos isocinéticos realizados en para el periodo enero – diciembre de 2017 en la chimenea del horno de limpieza de escoria

Periodo revisado	Parámetro regulado	Método de muestreo	Fecha del muestreo Isocinético	Capacidad max. de funcionamiento de la fuente emisora MW	N° de Corridas	Capacidad de tratamiento de la fuente emisora durante el muestreo Nm ³ /h			Porcentaje carga 80% = < PCarga = < 100%			Isocinetismo (%) 90% = < I = < 110%			Concentración, mg/Nm ³			Concentración, mg/Nm ³
						C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	As	CH-29	19-01-2017	8	3	6,8	6,4	6,4	85,1%	79,5%	80,1%	101,2	96,5	98,6	<0,0142	<0,0142	<0,0142	0,014
Febrero	As	CH-29	08/09-02-2017	8	3	6,6	6,6	6,7	82,7%	82,6%	84,2%	94,7	94,8	96,3	<0,0145	<0,0145	<0,0145	0,015
Marzo	As	CH-29	08-03-2017	8	3	7,3	7,1	6,1	90,8%	89,1%	76,1%	104,7	102,6	102,0	<0,015	<0,015	<0,015	0,015
Abril	As	CH-29	26-04-2017	8	3	6,5	5,4	6,9	81,7%	67,7%	85,9%	104,4	103,7	103,6	0,0520	0,0520	0,0600	0,055
Mayo	As	CH-29	18-05-2017	8	3	6,6	6,5	6,4	82,2%	81,7%	79,7%	104,4	103,7	103,6	0,052	0,052	0,060	0,055
Junio	As	CH-29	08-06-2017	8	3	6,9	6,9	4,6	86,3%	86,7%	57,4%	98,7	99,7	97,5	<0,007	<0,007	0,039	0,039
Julio	As	CH-29	04-07-2017	8	3	6,8	7,3	6,8	85,3%	91,7%	85,0%	102,4	101,4	103,7	0,043	<0,0072	0,043	0,043
Agosto	As	CH-29	09-08-2017	8	3	5,4	5,7	6,2	68,0%	71,3%	77,3%	93,8	96,0	96,3	0,029	0,023	0,008	0,020
Septiembre	As	CH-29	13-09-2017	8	3	6,1	6,6	6,6	76,7%	82,4%	82,0%	100,5	102,1	99,6	0,024	0,071	0,070	0,055
Octubre	As	CH-29	12-10-2017	8	3	6,2	6,2	6,2	77,2%	77,8%	77,5%	100,2	99,2	99,5	0,101	0,078	0,115	0,098
Noviembre	As	CH-29	23-11-2017	8	3	6,8	7,0	6,5	85,2%	87,4%	81,7%	104,2	98,7	98,8	0,060	0,074	0,096	0,077
Diciembre	As	CH-29	21/22-12-2017	8	3	6,2	5,1	4,9	77,9%	63,3%	60,9%	98,0	101,0	99,0	0,370	0,450	1,210	0,677

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

La concentración mensual de As en el horno de limpieza de escorias durante el año 2017 fluctúa entre un rango de 0,014 y 0,0677 mg/Nm³ (ver figura 3).

A partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea del horno de limpieza de escoria para el año 2017, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.

Registros

Año	Mes	Concentración As (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2017	Enero	0,015	1
	Febrero	0,016	1
	Marzo	0,015	1
	Abril	0,015	1
	Mayo	0,014	1
	Junio	0,079	1
	Julio	0,039	1
	Agosto	0,014	1
	Septiembre	0,015	1
	Octubre	0,013	1
	Noviembre	0,027	1
	Diciembre	0,093	1

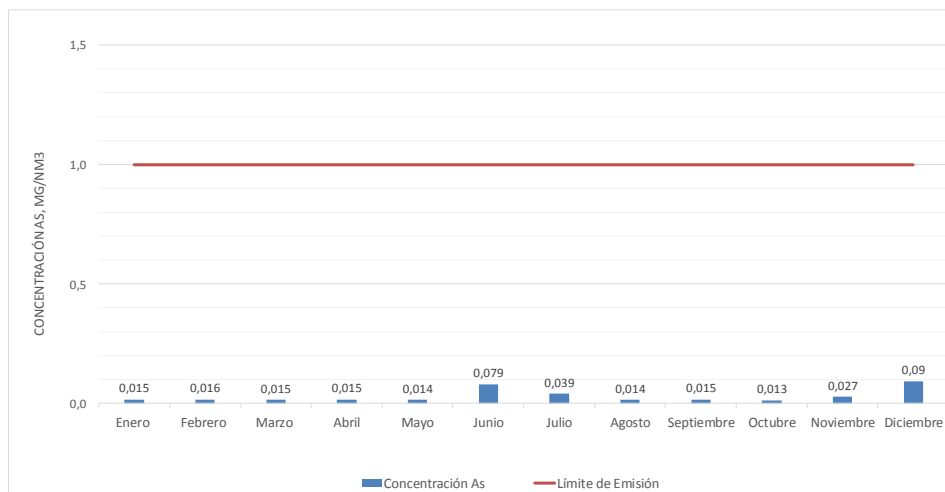


Tabla 5.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Ventanas para el año 2017.

Figura 2.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Ventanas reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2017.

Registros

Año	Mes	Concentración As (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2017	Enero	0,014	1
	Febrero	0,015	1
	Marzo	0,015	1
	Abril	0,055	1
	Mayo	0,055	1
	Junio	0,039	1
	Julio	0,043	1
	Agosto	0,020	1
	Septiembre	0,055	1
	Octubre	0,098	1
	Noviembre	0,077	1
	Diciembre	0,677	1

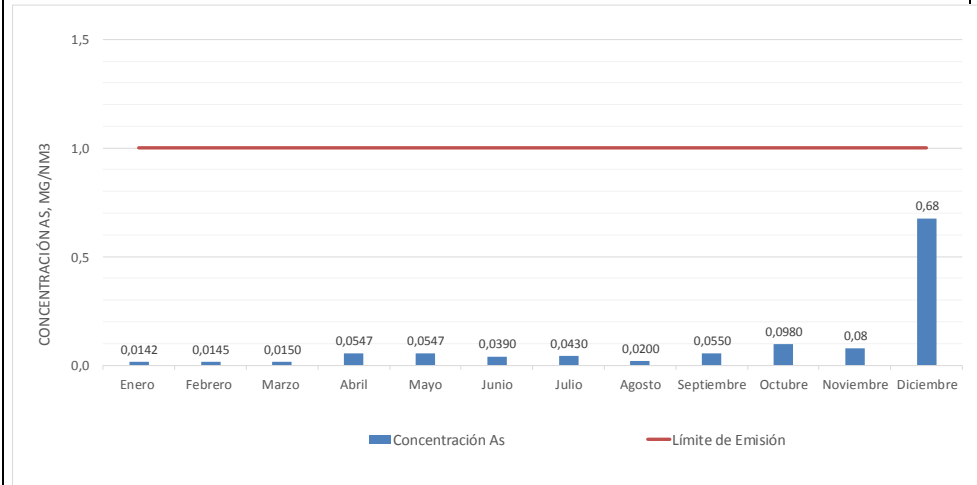


Tabla 6.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de arsénico (As) en la chimenea del horno de limpieza de escorias de la Fundición Ventanas para el año 2017.

Figura 3.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de arsénico en la chimenea del horno de limpieza de la Fundición Ventanas reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2017.

Número de hecho constatado: 3**Documentación Revisada:**

- Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2017.
- Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero - diciembre 2017.
- Anexo 2 "Informe técnico porcentajes de carga menor 80" entregado mediante carta GSRI N°072-2018 de 11 de julio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.
- Anexo 3 "Datos HE_PS_PA" entregado mediante carta GSRI N°072-2018 de 11 de julio de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N° 641 de 01 de junio de 2018 de SMA.

Exigencia (s):

Letra c) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA "Los *secadores* y los *hornos de limpieza de escoria* deben emitir una concentración de **MP** inferior o igual a **50 mg/Nm³**. El valor límite de emisión de MP se verificará una vez al mes".

Letra c) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA "Para medir MP en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-5 denominado "Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias", aprobado por el Ministerio de Salud".

El inciso N°8 del Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA "Las mediciones en chimenea deben ser realizadas por entidades de inspección autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente".

Resolución Exenta N°1024 de 08 de septiembre de 2017, dicta tercera instrucción de carácter general para la operatividad Reglamento de las Entidades de Inspección Ambiental (ETFA) para titulares de Instrumentos de Carácter Ambiental"

Resolución Exenta N° 200 de 09 de marzo de 2016, "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".

Resolución Exenta N° 914 de 29 de septiembre de 2016, 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.

Resultado (s) examen de Información:**A. Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de material particulado (MP) en el secador y horno de limpieza de escorias:**

A partir de la revisión de los informes mensuales 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:

- i. Los muestreos isocinéticos en las chimeneas del secador y horno de limpieza de escorias de la Fundición Ventanas son realizados por las ETFA, **CESMEC S.A.** y **Sercoamb Ltda**, ambas entidades se encuentran autorizadas para muestreo bajo el método CH-5 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas y cuentan con el correspondiente Inspector Ambiental autorizado.

Tabla 7: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

N°	Actividad	SI	NO
1	La ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas	x	
2	La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones.	x	
3	Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizados en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas.	x	

- ii. A partir de la revisión de los reportes mensuales del año 2017, se evidenció que en los informes de muestreo isocinético no se informa la capacidad máxima de funcionamiento ni el porcentaje de carga bajo el cual se ejecutaron cada corrida exigida por el muestreo isocinético para determinar las concentraciones de MP en el secador, por lo tanto, mediante Res. Ex 641 de 01 de junio de 2018 esta Superintendencia requirió al titular que informará la capacidad máxima de funcionamiento y los porcentajes de carga bajo los cuales se ejecutó el muestreo isocinético de MP para el periodo enero -diciembre 2017 en el secador y horno de limpieza de escorias.
- iii. Mediante carta GSRI-No 072/2018 de 11 de julio de 2018 el titular Codelco entrega antecedentes que permiten verificar la capacidad máxima de funcionamiento y calcular los porcentajes de carga de los procesos unitarios. en Anexo 3 “Datos HE_PS_PA” que la capacidad de funcionamiento máxima de la planta de secado es de 76,2 ton/h de concentrado.
- iv. En particular en el Anexo 3 “Datos HE_PS_PA” se indica que la capacidad máxima de funcionamiento de la planta de secado es de 76,2 ton/h de concentrado y la del horno de limpieza de escoria es 8 MW.
- v. A continuación, para cada proceso unitario afecto a límite de emisión de material particulado (MP) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de MP.

A.1 Proceso Unitario: Secador

En la siguiente tabla se señalan los valores de los principales parámetros de los muestreos isocinéticos de MP en la chimenea del secador:

Tabla 8. Resumen de resultados de los muestreos isocinéticos realizados en para el periodo enero – diciembre de 2017 en la chimenea del secador

Periodo revisado	Parámetro regulado	Método de muestreo	Fecha del muestreo Isocinético	Capacidad max. de funcionamiento de la fuente emisora ton/h	N° de Corridas	Capacidad de tratamiento de la fuente emisora durante el muestreo ton/h			Porcentaje carga 80% = < PCarga = < 100%			Isocinétismo (%) 90% = < I = < 110%			Concentración, mg/m3N			Concentración, mg/Nm3	Desviación estandar, mg/Nm3
						C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3		
Enero	MP	CH-5	20-01-2017	76,2	3	69,1	69,4	70,6	91%	91%	93%	104,1	99,7	101,8	14,2	13,2	12,2	13,2	1,0
Febrero	MP	CH-5	09-02-2017	76,2	3	62,0	61,5	62,7	81%	81%	82%	102,9	98,4	98,9	36,1	33,8	23	31,0	7,0
Marzo	MP	CH-5	10-03-2017	76,2	3	63,4	62,7	62,4	83%	82%	82%	96,5	97,4	98,0	27,6	21,9	20,4	23,3	3,8
Abril	MP	CH-5	5/6 -04-2017	76,2	3	61,7	60,9	61,1	81%	80%	80%	103,3	103,7	101,2	10,9	13,1	22,9	15,6	6,4
Mayo	MP	CH-5	23-05-2017	76,2	3	56,0	67,1	68,1	74%	88%	89%	97,3	98,5	99,1	10,8	12,4	13	12,1	1,1
Junio	MP	CH-5	15-06-2017	76,2	3	59,1	59,1	57,4	78%	78%	75%	101,1	100,9	99,8	30,6	12,9	8,7	17,4	11,6
Julio	MP	CH-5	27-07-2017	76,2	3	42,1	54,2	51,1	55%	71%	67%	103,4	102,3	103,0	37,4	35,9	35,4	36,2	1,0
Agosto	MP	CH-5	24-08-2017	76,2	3	63,6	68,2	67,2	83%	89%	88%	101,3	99,1	99,5	18,2	12	13,7	14,6	3,2
Septiembre	MP	CH-5	07-09-2017	76,2	3	67,8	68,1	67,5	89%	89%	89%	94,7	95,5	97,8	23,8	19,1	14,5	19,1	4,7
Octubre	MP	CH-5	26-10-2017	76,2	3	61,1	60,8	58,0	80%	80%	76%	100,8	94,7	101,2	57,8	54,8	39,2	50,6	10,0
Noviembre	MP	CH-5	21-11-2017	76,2	3	58,0	59,0	58,9	76%	77%	77%	104,9	99,9	92,5	26,9	21,3	25,4	24,5	2,9
Diciembre	MP	CH-5	21-12-2017	76,2	3	59,6	59,5	61,7	78%	78%	81%	102,0	104,0	108,0	15,4	17,2	19,1	17,2	1,9

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

En particular, se observa para algunas corridas de los muestreos isocinéticos de MP que el porcentaje de carga es menor al 80%, dichos porcentaje se encuentran justificados en Anexo 2 “Informe técnico porcentajes de carga menor 80%”. Por otra parte, el método de determinación CH-5 establece lo siguiente: “Los resultados que se obtengan deben ser coherentes entre sí, por ende, las tres corridas deben efectuarse bajo las mismas condiciones operacionales de la fuente y se considerará aceptable una dispersión del 7 mg/Nm³ si el valor de la concentración de emisión es inferior a 56 mg/Nm³. Considerando lo antes señalado, en la tabla 8 es posible observar que la dispersión de las concentraciones de MP en el mes de junio y octubre es mayor a 7 mg/Nm³, registrándose valores de 11,6 mg/Nm³ y 10,0 mg/Nm³ respectivamente, por lo tanto, los resultados de las tres corridas ejecutadas no presentarían coherencia entre sí, pudiéndose asociar dichas diferencias a variaciones en las condiciones operacionales de la fuente emisora al momento de efectuar cada corrida requerida por el método.

En las siguientes figuras 4 y 5 se muestra el análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador para el periodo diciembre 2016 – junio 2018 abarcando 18 meses de análisis.

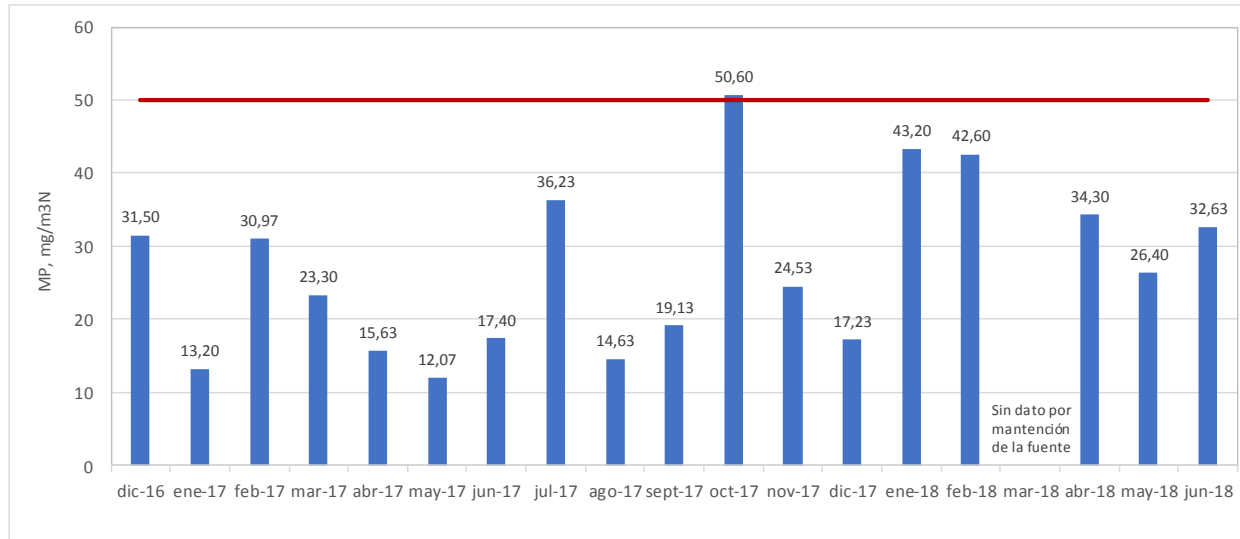


Figura 4: Concentraciones de Emisiones de MP en el secador de la Fundición Ventanas para el periodo diciembre 2016 - junio 2018.

De la figura 5 se desprende que de los dieciocho meses analizados sólo uno presenta una concentración de MP superior a 50 mg/Nm³ correspondiente al mes de octubre del año 2017, lo cual equivale al 6% del total de meses analizados. Por otra parte, la concentración emitida en dicho mes fue de 50,6 mg/Nm³ que equivale a exceder el límite de emisión de MP en un 1,2%.

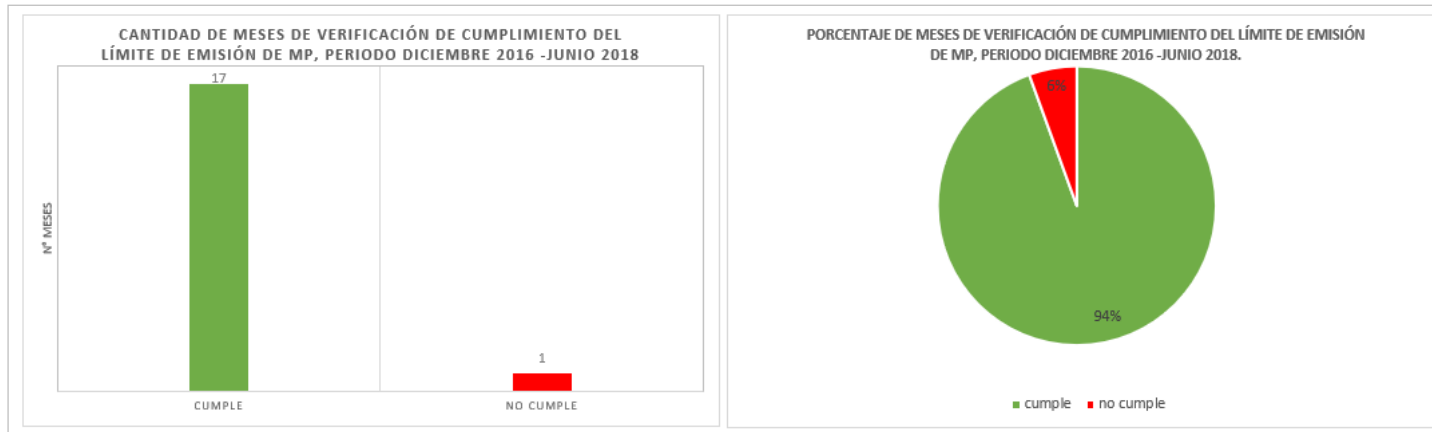


Figura 5: Análisis de cumplimiento del límite de emisión de MP en la chimenea secador para el periodo diciembre 2016 – junio 2018.

En conclusión, a partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP ejecutados en la chimenea del **secador** para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de octubre de 2017 se registró una concentración de MP de 50,6 mg/ Nm³, siendo dicho valor superior en un 1,2% en relación al límite de emisión permitido de 50 mg/ Nm³. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador durante el periodo diciembre 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en una medición del mes de octubre del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro MP.

A.2 Proceso Unitario: Horno de Limpieza de Escorias

En la siguiente tabla se señalan los valores de los principales parámetros de los muestreos isocinéticos de MP en la **chimenea del horno de limpieza de escoria**:

Tabla 9. Resumen de resultados de los muestreos isocinéticos realizados en para el periodo enero – diciembre de 2017 en la chimenea del horno de limpieza de escoria

Periodo revisado	Parámetro regulado	Método de muestreo	Fecha del muestreo Isocinético	Capacidad max. de funcionamiento de la fuente emisora MWh	N° de Corridas	Capacidad de tratamiento de la fuente emisora durante el muestreo MWh			Porcentaje carga 80% = < PCarga = < 100%			Isocinetismo (%) 90% = < I = < 110%			Concentración, mg/m3N			Concentración, mg/Nm3	Desviación estandar, mg/Nm3
						C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3		
Enero	MP	CH-5	20-01-2017	8	3	6,4	7,2	6,8	80%	90%	85%	98,1	98,8	98,7	26,9	22,4	16,8	22,0	5,1
Febrero	MP	CH-5	09-02-2017	8	3	2,8	6,9	6,9	35%	86%	86%	98,6	95,0	94,3	24,2	28,8	16,1	23,0	6,4
Marzo	MP	CH-5	09-03-2017	8	3	6,8	6,7	3,7	85%	84%	46%	100,7	100,1	98,3	13,1	16,8	19,3	16,4	3,1
Abril	MP	CH-5	06/07-04-2017	8	3	7,0	6,0	6,1	88%	75%	76%	104,1	104,3	102,4	4,8	8,2	8,0	7,0	1,9
Mayo	MP	CH-5	19-05-2017	8	3	6,4	4,1	6,3	80%	51%	79%	97,4	97,7	97,9	21,1	12,6	17,1	16,9	4,3
Junio	MP	CH-5	09-06-2017	8	3	7,2	7,2	4,1	90%	90%	51%	103,5	101,6	99,2	19,0	22,2	16,3	19,2	2,3
Julio	MP	CH-5	05-07-2017	8	3	6,1	6,6	5,9	76%	83%	74%	106,5	101,5	100,8	15,8	14,3	17,2	15,8	1,5
Agosto	MP	CH-5	08-08-2017	8	3	6,0	4,1	5,9	75%	51%	74%	98,3	95,9	94,6	20,7	52,3	99,6	57,5	*69%
Septiembre	MP	CH-5	12-09-2017	8	3	6,2	6,2	6,1	78%	78%	76%	98,5	98,4	100,5	54,9	44,6	42,6	47,4	6,6
Octubre	MP	CH-5	13-10-2017	8	3	6,1	5,3	6,1	76%	66%	76%	97,3	97,9	98,1	34,0	21,2	26,3	27,2	6,4
Noviembre	MP	CH-5	23-11-2017	8	3	7,0	6,9	6,6	88%	86%	83%	92,0	97,5	93,0	40,9	40,8	47,0	31,9	3,6
Diciembre	MP	CH-5	21-12-2017	8	3	6,2	6,2	5,0	78%	78%	63%	108,0	108,0	108,0	22,0	18,3	22,2	20,8	2,2

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

* % de Desviación estándar sobre la media aritmética.

En particular, se observa para algunas corridas de los muestreos isocinéticos de MP que el porcentaje de carga es menor al 80%, dichos porcentaje se encuentran justificados en Anexo 2 "Informe técnico porcentajes de carga menor 80" para cada una de las tres corridas ejecutadas. Por otra parte, según lo señalado en el método de determinación CH-5, los resultados que se obtengan **deben ser coherentes entre sí**, por ende, las tres corridas deben efectuarse bajo las mismas condiciones operacionales de la fuente y se considerará aceptable una dispersión del 12,1% si el valor de la concentración de emisión es mayor a 56 mg/Nm³. Considerando lo antes señalado, en la tabla 9 es posible observar que la dispersión de las concentraciones de MP en el mes de agosto es mayor a un 12,1%, registrándose un valor de 69%, por lo tanto, los resultados de las tres corridas ejecutadas no presentarían coherencia entre sí, pudiéndose asociar dichas diferencias a variaciones en las condiciones operacionales de la fuente emisora al momento de efectuar cada corrida requerida por el método.

En las siguientes figuras 6 y 7 se muestra el análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del **del horno de limpieza de escoria** para el periodo diciembre 2016 – junio 2018 abarcando 19 meses de análisis.

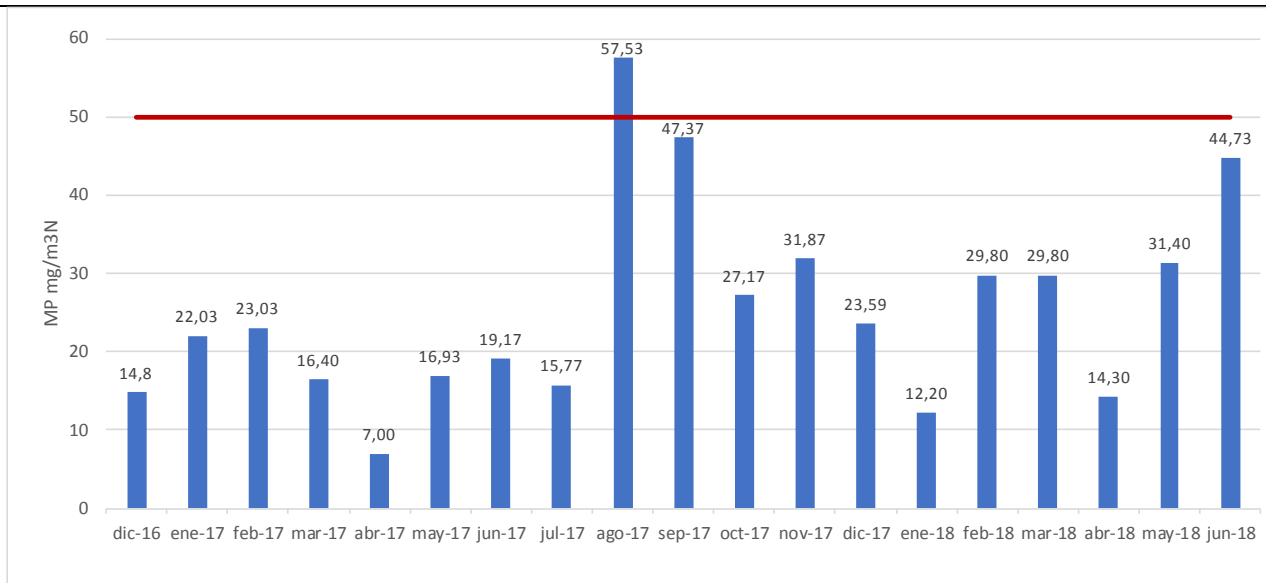


Figura 6: Concentraciones de Emisiones de MP en el horno de limpieza de escoria de la Fundición Ventanas para el periodo diciembre 2016 - junio 2018.

De la figura 6 se desprende que de los diecinueve meses analizados sólo uno presenta una concentración de MP superior a 50 mg/Nm³ correspondiente al mes de agosto del año 2017, lo cual equivale al 5% del total de meses analizados. Por otra parte, la concentración emitida en dicho mes fue de 57,5 mg/Nm³ que equivale a exceder el límite de emisión de MP en un 15%.

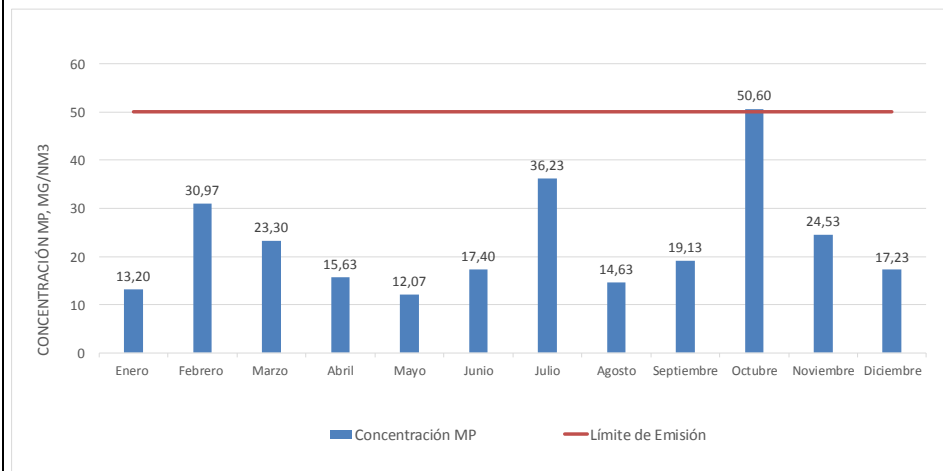


Figura 7: Análisis de cumplimiento del límite de emisión de MP en la chimenea secador para el periodo diciembre 2016 – junio 2018.

En conclusión, a partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **MP** ejecutados en la chimenea del **horno de limpieza de escoria** para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de agosto de 2017 se registró una concentración de MP de 57,5 mg/ Nm³, siendo dicho valor superior en un 15% en relación al límite de emisión permitido de 50 mg/ Nm³. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador durante el periodo diciembre 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en una medición del mes de agosto del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro MP.

Registros

Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm3)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)
2017	Enero	13,20	50
	Febrero	30,97	50
	Marzo	23,30	50
	Abril	15,63	50
	Mayo	12,07	50
	Junio	*17,40	50
	Julio	36,23	50
	Agosto	14,63	50
	Septiembre	19,13	50
	Octubre	*50,60	50
	Noviembre	24,53	50
	Diciembre	17,23	50



Nota:

- (1) *Resultado no coherente, su desviación estándar es mayor a 7 mg/Nm³.
- (2) Concentración de MP del mes de octubre es un 1,2% superior límite de emisión de MP.

Tabla 10.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador de la Fundición Ventanas para el año 2017.

Figura 8.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de MP en la chimenea del secador de la Fundición Ventanas reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2017.

Registros

Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2017	Enero	22,0	50
	Febrero	23,0	50
	Marzo	16,4	50
	Abril	7,0	50
	Mayo	16,9	50
	Junio	19,2	50
	Julio	15,8	50
	Agosto	*57,5	50
	Septiembre	47,4	50
	Octubre	27,2	50
	Noviembre	31,9	50
	Diciembre	20,8	50

Nota:

(1) *Resultado no coherente, su porcentaje (%) de desviación estándar sobre la media aritmética aceptable de 12,1 %.

(2) Concentración de MP en el mes de agosto es un 15% superior al límite de emisión de MP.

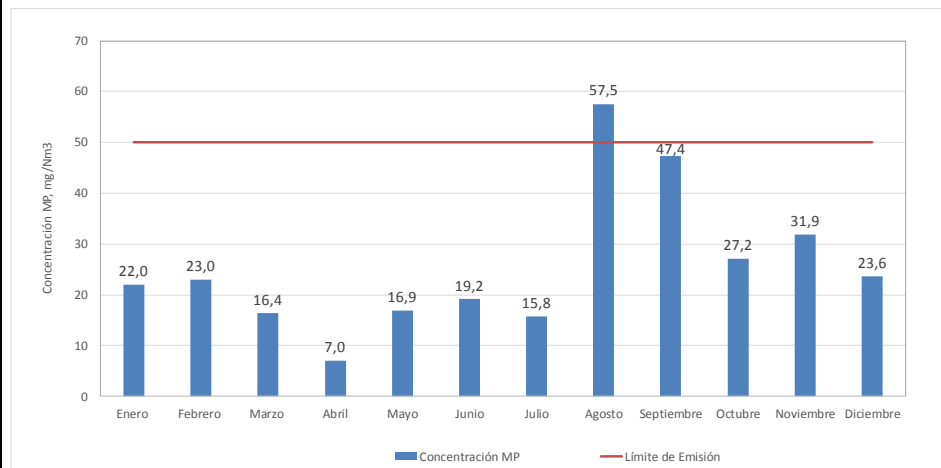


Tabla 11.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de Material Particulado (MP) en la chimenea del horno de limpieza de escoria de la Fundición Ventanas para el año 2017

Figura 9.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de MP en la chimenea del horno de limpieza de la Fundición Ventanas reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2017.

5.2 Metodología de Balances de Masa

Número de hecho constatado: 4
Documentación Revisada: <ul style="list-style-type: none">- Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre, octubre 2015.- Carta GSAE -109/2016 informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S de Fundición Ventanas.- Informe técnico Auditoría del Balance de Masa de las Emisiones de Azufre y Arsénico.
Exigencia (s): <p>Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA. “Verificación de los límites de emisión anual y del porcentaje de captura y fijación: La Superintendencia del Medio Ambiente establecerá los protocolos para implementar los balances de masa de arsénico y azufre...”</p> <p>Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA. “... Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO₂ y de As y del porcentaje de captura y fijación de azufre y de As, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema, en el plazo de 45 días hábiles a contar de la entrada en vigencia del presente decreto o de la entrada en operación, según se trate de fuentes existentes o nuevas, respectivamente”.</p> <p>Art. N° 13 D.S. N° 28/2013 MMA. “Las fuentes emisoras nuevas y existentes deben realizar una auditoría, con el objeto de revisar y verificar la aplicación de las metodologías usadas en los balances de masa...”. <i>“La auditoría se deberá realizar anualmente, por una entidad certificadora de conformidad autorizada por la Superintendencia del Medio Ambiente”. “La auditoría se deberá implementar durante el primer semestre de cada año calendario. Se deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Secretaría Regional Ministerial (Seremi) del Medio Ambiente respectiva sobre el inicio y duración de la auditoría”. “Una vez finalizada la auditoría, el informe se deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la Seremi del Medio Ambiente respectiva, en un plazo no mayor a 15 días hábiles. La primera auditoría se deberá realizar a partir del año siguiente de la publicación de la presente norma, la cual tendrá por objeto validar la aplicación de la metodología específica implementada por cada fuente emisora”.</i></p>
Resultado (s) examen de Información: <p>Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fundición Ventanas cuenta con la metodología de balances de masa de arsénico y azufre aprobada mediante la Resolución Exenta N° 1204 de 23 de diciembre de 2015 de SMA.- El Titular mediante carta GSAE -101/2017 informa el inicio y duración de la auditoría externa anual de la metodología de balances de masa de As y S para la Fundición Ventanas correspondiente al año 2017. La auditoría externa se llevó a cabo entre el 12 y 23 de junio de 2017. Posteriormente con fecha, 14 de julio de 2017, el Titular remite a través de RETC el informe técnico “Servicio de Auditoría Externa a la Metodología del Balance de As, S Fundición Ventanas” elaborado por la empresa <i>Algoritmos</i>. <i>El informe técnico señala conclusiones, que dan cuenta, que se aplicaría adecuadamente la metodología de balances de masas y adicionalmente</i> indica recomendaciones. En particular esta Superintendencia sugiere que dichas recomendaciones deben ser abordadas en modificaciones a la metodología de balances de masas de As y S.- Adicionalmente, esta Superintendencia el día 11 de enero de 2018 efectuó una visita inspectiva, con el fin de revisar ciertos aspectos en terreno respecto a la aplicación de la metodología de balances de masas aprobada por esta Superintendencia. El recorrido de las instalaciones de la Fundición Ventanas contempló los siguientes puntos de muestreo:<ul style="list-style-type: none">• Cancha concentrados de cobre.• Estanque de almacenamiento de ácido sulfúrico (H₂SO₄)• Horno eléctrico de limpieza de escorias

Por otra parte, se visitó la muestrera, lugar donde se reciben y preparan las muestras para su envío al laboratorio de análisis químico. En terreno se constataron los siguientes registros: 1) Registro de control de masa de muestreo y 2) Registro de secado muestras de humedad.

Finalmente, se verificó para el flujo de entrada, *restos de ándulos*, mediante el sistema estadístico de la Fundación Ventanas los pesos secos que informan en los reportes mensuales del mes de diciembre del año 2016 y noviembre 2017, con el fin de evidenciar su trazabilidad respecto a lo informado en los reportes mensuales.

Registros



Fotografía 1.	Fecha: No aplica	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 6372101	Este: 267489
Descripción del medio de prueba:		

Registros



Fotografía 2.

Fecha: 11-01-2018

Fotografía 3.

Fecha: 11-01-2018

Descripción del medio de prueba: Bascula pesaje de camiones

Descripción del medio de prueba: En fotografía se observa toma de incrementos en camiones con concentrados para conforma composito.



Fotografía 4.

Fecha: 11-01-2018

Fotografía 5.

Fecha: 11-01-2018

Descripción del medio de prueba: En fotografía se observa cancha de recepción de concentrado.

Descripción del medio de prueba: En fotografía se observa conformación de muestras de concentrado para su posterior análisis químico.

Registros



Fotografía 2.

Fecha: 11-01-2018

Fotografía 3.

Fecha: 11-01-2018

Descripción del medio de prueba: Sector estanque de almacenamiento de Ácido Sulfúrico grado A.

Descripción del medio de prueba: Parte interna horno de limpieza de escoria. Toma de muestra escoria de descarte.

5.3 Emisiones Atmosféricas en el Sistema de la Fundición

Número de hecho constatado: 5						
Documentación Revisada: - Resultados de los balances de masas mensual y anual contenidos en los informes mensuales de la Fundición Ventanas para el año 2017.						
Exigencia (s): Art. N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA: <i>“Límites de emisión anual para fundiciones existentes: Las fundiciones existentes no deberán exceder los siguientes límites máximos de emisión para SO₂ y As por año calendario”</i> Tabla 1, Artículo N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA: <table border="1" data-bbox="663 534 1436 597"><thead><tr><th>Fuente emisora</th><th>SO₂ (ton/año)</th><th>As (ton/año)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Fundición Ventanas</td><td>14.650</td><td>48</td></tr></tbody></table> <i>... “Simultáneamente, las fundiciones existentes deberán cumplir con un porcentaje de captura y fijación del azufre (S) y del arsénico (As) igual o superior a un 95%”.</i>	Fuente emisora	SO ₂ (ton/año)	As (ton/año)	Fundición Ventanas	14.650	48
Fuente emisora	SO ₂ (ton/año)	As (ton/año)				
Fundición Ventanas	14.650	48				
Resultado (s) examen de Información: Verificación anual del cumplimiento del límite máximo de emisión de arsénico (As) y dióxido de azufre (SO₂), y captura y fijación de azufre (S) y arsénico en la Fundición Ventanas. a. La emisión de arsénico en el año 2017 alcanzó un total de 38,74 toneladas, lo que representa un 80,7 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 10). b. La emisión de dióxido azufre en el año 2017 alcanzó un total de 10.561 ton/año, lo que representa un 72% del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 11) c. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Ventanas en el año 2017, cumple los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos. d. Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la Fundición Ventanas durante el año 2017 presentó un porcentaje de captura y fijación del orden de un 95,7% para el parámetro azufre (S) y de un 95,3% para el parámetro arsénico (As). (ver figura 12)						

Registros

Año	Mes	As Emitido (ton)
2016	Enero	3,28
	Febrero	3,31
	Marzo	4,67
	Abril	4,89
	Mayo	2,63
	Junio	4,03
	Julio	3,78
	Agosto	4,32
	Septiembre	3,32
	Octubre	2,31
	Noviembre	2,06
	Diciembre	4,13
	Emisión Acumulada	
As recuperado mantención y/o limpieza		4

Emisión Anual As (ton/año)	38,74
Límite máximo emisión anual (ton/año)	48

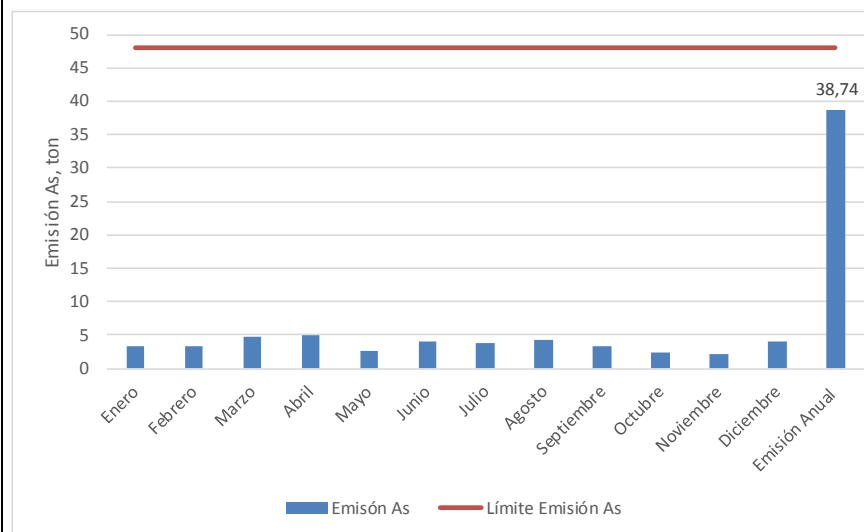


Tabla 12.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundación Ventanas para el año 2017

Figura 10.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Representación gráfica de las emisiones de As para el año 2017.

Registros

Año	Mes	SO2 Emitido (ton)
2017	Enero	1.056
	Febrero	881
	Marzo	1.246
	Abril	1.265
	Mayo	491
	Junio	554
	Julio	489
	Agosto	820
	Septiembre	1.089
	Octubre	983
	Noviembre	976
	Diciembre	714
	Emisión Acumulada	
As recuperado mantención y/o limpieza mantención y/o limpieza		3,8

Emisión anual SO2 (ton/año)	10.561
Límite máximo de emisión anual (ton/año)	14.650

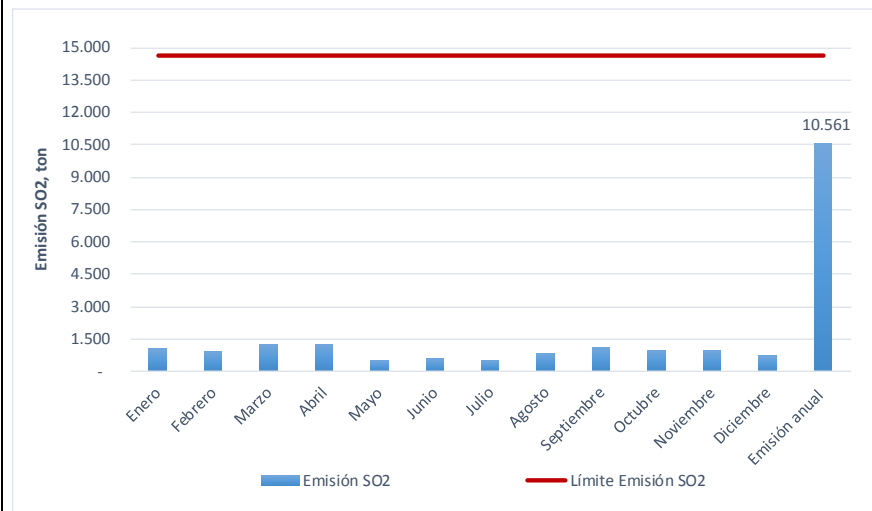


Tabla 13.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de SO₂ en el Sistema de la Fundación Ventanas para el año 2017

Figura 11.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Representación gráfica de las emisiones de SO₂ para el año 2017.

Registros

Año	Mes	% Captura y Fijación S	% Captura y Fijación As
2017	Enero	95,4%	95,5%
	Febrero	95,9%	95,4%
	Marzo	93,9%	93,2%
	Abril	94,0%	93,5%
	Mayo	97,5%	95,4%
	Junio	97,3%	94,4%
	Julio	97,7%	94,5%
	Agosto	96,1%	94,7%
	Septiembre	94,6%	95,7%
	Octubre	94,4%	95,9%
	Noviembre	95,0%	96,3%
	Diciembre	96,3%	93,7%
%Captura fijación anual		95,7%	95,3%
%Captura y fijación exigido anual		>= 95%	>= 95%

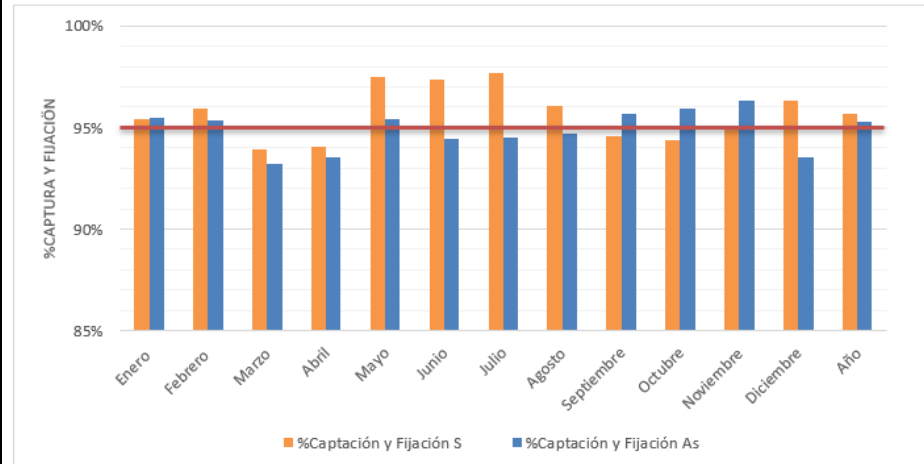


Tabla 14.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundación Ventanas para el año 2017.

Figura 12.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (s) en el Sistema de la Fundación Ventanas para el año 2017.

6 CONCLUSIONES

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

- d. Se observa que el 99,87% de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido cumplen el límite de emisión permitido de 600 ppm.
- e. La **concentración mensual de As** en la **planta de ácido**, fluctúa durante el año 2017 entre un rango de 0,013 y 0,093 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- f. La **concentración mensual de As** en el **horno de limpieza de escoria**, fluctúa durante el año 2017 entre un rango de 0,014 y 0,067 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea del horno de limpieza de escoria, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- g. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **MP** ejecutados en la chimenea del **secador** para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de octubre de 2017 se registró una concentración de MP de 50,6 mg/Nm³, siendo dicho valor superior en un 1,2% en relación al límite de emisión permitido de 50 mg/Nm³. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador durante el periodo diciembre 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en un muestreo del mes de octubre del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro MP.
- h. A partir de la revisión de los informes de resultados de los muestreos isocinéticos de **MP** ejecutados en la chimenea del **horno de limpieza de escoria** para el periodo enero – diciembre del año 2017, es posible señalar que sólo en el mes de agosto de 2017 se registró una concentración de MP de 57,5 mg/ Nm³, siendo dicho valor superior en un 15% en relación al límite de emisión permitido de 50 mg/ Nm³. Sin embargo, dicha condición de superación de acuerdo al análisis del comportamiento de las concentraciones de MP en la chimenea del secador durante el periodo diciembre 2016 – junio 2018, corresponde a una situación puntual, que sólo se presentó en un muestreo del mes de agosto del año 2017, estando en la actualidad dicho proceso unitario dentro del límite de emisión establecido para el parámetro MP.
- i. La emisión de As en el **Sistema de la Fundición es de 38,74 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 48 ton/año.
- j. La emisión de SO₂ en el **Sistema de la Fundición es de 10.561 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 14.650 ton/año.
- k. El porcentaje de captura y fijación de Azufre(S) y As es 95,7% y 95,3% respectivamente, siendo dichos porcentajes superiores al porcentaje de captura mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Antecedentes hecho constatado 1
2	Antecedentes hechos constatado 2 y 3
3	Antecedentes hecho constatado 4
4	Informes mensuales reportados en el año 2017