

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de Información**

**FUNDICIÓN VENTANAS**

**DFZ-2017-5688 - V-NE-EI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Claudia Pastore H. |  |
| Elaborado | Elizabeth Salinas D. |  |

**Contenido**

[Contenido 2](#_Toc496264886)

[1 RESUMEN 3](#_Toc496264887)

[2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE 4](#_Toc496264888)

[2.1 Antecedentes Generales 4](#_Toc496264889)

[3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS 5](#_Toc496264890)

[4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 5](#_Toc496264891)

[4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización 5](#_Toc496264892)

[4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental 5](#_Toc496264893)

[4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada: 5](#_Toc496264894)

[4.4 Metodología de Evaluación 6](#_Toc496264895)

[4.5 Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental 7](#_Toc496264896)

[4.5.1 Documentos Revisados 7](#_Toc496264897)

[5 HECHOS CONSTATADOS 8](#_Toc496264898)

[5.1 Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones 8](#_Toc496264899)

[5.2 Emisiones Atmosféricas en Chimenea 9](#_Toc496264900)

[Tabla 1. 11](#_Toc496264901)

[Figura 1. 11](#_Toc496264902)

[5.3 Metodología de Balances de Masa 16](#_Toc496264905)

[5.4 Emisiones Atmosféricas en el Sistema de la Fundición 18](#_Toc496264906)

[Tabla 6. 19](#_Toc496264907)

[Figura 2. 19](#_Toc496264908)

[Tabla 7. 21](#_Toc496264909)

[Figura 3. 21](#_Toc496264910)

[6 CONCLUSIONES 22](#_Toc496264911)

[7 ANEXOS 23](#_Toc496264912)

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 Puchuncaví, 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 2016.

El artículo 6° del D.S. Nº 28/2013, en su letra b) establece un plazo de 3 años a contar de la fecha de publicación de la norma en el Diario Oficial, para el cumplimiento de los límites de emisión, si la fuente emisora cuenta con al menos una planta de ácido de doble contacto.

La Fundición Ventanas, posee una planta de ácido de doble contacto, por lo tanto, debe dar cumplimiento a los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. 28/2013, 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 los procesos unitarios, 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 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 12 al 31 de diciembre de 2016, lo siguiente:

1. Se observa que el 100% 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.
2. La concentración mensual de As en la **planta de ácido es de < 0,0151** **mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. La concentración mensual de As en el **horno de limpieza de escoria es de < 0,0142** **mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
4. La concentración mensual de MP **en el secador** **es de 31,5 mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 50 mg/Nm3.
5. La concentración mensual de MP **en el horno de limpieza de escoria** **es de 14,8 mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 50 mg/Nm3.

Además, es posible concluir que durante el año 2016 las emisiones de arsénico (As) de la Fundición no excedieron el límite de emisión anual establecido en el D.S. 165/1998 MINSEGPRES y en los años 2014, 2015 y 2016 las emisiones de dióxido de azufre (SO2) no excedieron el límite de emisión anual establecido en el art. N° 19 del D.S. N° 28/2013 MMA.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

# 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:** Puchuncavi  |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**Codelco  | **RUT o RUN:** 61704000-K |
| **Domicilio Titular:** Huérfanos 1270, Piso 5, Gerencia de Medio Ambiente y Comunidad | **Correo electrónico**: PGUTIERR@CODELCO.CL |
| **Teléfono:** +56 2 26903945 |
| **Identificación del Representante Legal:** Jorge Lagos Rodriguez | **RUT o RUN:** 10.502.232-8 |
| **Domicilio Representante Legal:**Huérfanos 1270 Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad. | **Correo electrónico:** PGUTIERR@CODELCO.CL |
| **Teléfono:** +56 2 26903945 |

1. 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 | Ministro Hales | Fase de operación | No aplica |

1. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

# Motivo de la Actividad de Fiscalización

|  |  |
| --- | --- |
| **Motivo** | **Descripción** |
| X | Programada | Resolución SMA N°1221/2015 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2016. |

# Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

|  |
| --- |
| * Emisiones Atmosféricas
 |

# Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fuente emisora** | **Método de Cuantificación**  | **Parámetro** | **Rango de medición**  | **Información de Validación inicial o Metodología aprobada** | **Información de Validación Anual o Metodología aprobada** |
| Planta de ácido  | CEMS  | SO2  | 0-618 | **Res. Ex. N°** 237/2015 de SMA | **Res. Ex. N°**68/2017 de SMA |
| **Periodo de Validación:** 19/11/2014 - 19/11/2015 | **Periodo de Validación:** 27/04/2016 – 27/04/2017 |
| 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 | No aplica  | Res. Ex. N° 1204/2015 de SMA | No Aplica |

# Metodología de Evaluación

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

1. **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.

1. **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 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 As y S.
* Verificación de ejecución de auditoria 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.
* 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.
* La 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.
* La verificación de cumplimiento del límite de emisión de MP en las chimeneas del secador y horno de limpieza de escoria se realiza mensualmente.
* Verificación del cumplimiento de los límites de emisión anual de As y SO2 en el Sistema de la Fundición.

# Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental

## Documentos Revisados

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nombre del documento revisado** | **Origen/ Fuente del documento** | **Organismo encomendado** | **Observaciones**  |
| Informes mensuales D.S. 28/2013 | Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC). | No aplica  | Periodo enero –diciembre año 2016  |
| Informe Examen de Información sobre fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico. D.S. 28/2013. Región de Valparaíso. | Ordinario N° 1856/2016 de 02 de agosto de 2016. | SAG | Informe para el periodo Enero – Marzo 2016. |
| Informe Examen de Información sobre fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico. D.S. 28/2013. Región de Valparaíso. | Ordinario N° 2704/2016 de 26 de octubre de 2016. | SAG | Informe para el periodo Abril – Junio 2016 |
| Informe Examen de Información sobre fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico. D.S. 28/2013. Región de Valparaíso. | Ordinario N° 3203/2016 de 29 de diciembre de 2016 | SAG | Informe para el periodo Julio – Septiembre 2016 |
| Informe técnico “*Sustitución de Datos Perdidos, Anómalos o de Calidad no Asegurada Planta de Ácido, División Ventana.* | Carta GSRI-037/2017de 05 de mayo de 2017 en respuesta a la Res. Ex N° 290 de 13 de abril de 2017.  | No aplica | Mediante carta 86/2017 de 25 de julio de 2017, el titular Codelco solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 763 de 13 de julio de 2017 de SMA. Mediante Res. Ex. 811 de 26 de julio de 2017 de SMA otorga ampliación de plazo. |
| Reportes diarios QA/QC planta de ácido, Fundición Ventanas para el periodo 01 – 31 de diciembre 2016. | Carta GSRI-No 093/2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. 763 de 13 de julio de 2017. | No aplica |  |
| Informe técnico sobre sustitución de datos. | Carta GSRI-No 093/2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. 763 de 13 de julio de 2017. | No aplica |  |
| Información complementaría respecto de la solicitud de información de las Res. Ex. 763/2017. | Carta GSRI-No 146/2017 de 26 de septiembre de 2017 en respuesta a la Res. Ex. 763 de 13 de julio de 2017. | No aplica |  |
| Respuesta solicitud de información Resolución Exenta N°736. | Carta GSRI-No 091/2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. N° 736 de 11 de julio de 2017 de SMA. | No aplica | Mediante carta de 22 de mayo de 2017, el titular Codelco solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 736 de 11 de julio de 2017 de SMA. Mediante Res. Ex. 820 de 27 de julio de 2017 de SMA otorga ampliación de plazo. |
| Balances de masa de S para los años 2014 y 2015. | Carta GSRI-83/2016 de 11 de noviembre de 2016 en respuesta al Ord. N° 2359.  | No aplica |  |
| Entrega información solicitada a través de Res. Ex. N° 1100 de 14 de septiembre de 2017. | Carta GSRI-154/2017 de 05 de octubre de 2017 en respuesta a la Res. Ex. N°1100 de 14 de septiembre de 2017. | No aplica |  |

1. HECHOS CONSTATADOS

# Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 1** |
| **Documentación Revisada:** * Resolución Exenta N° 237 de 30 de marzo de 2015, Resolución Exenta N° 285 de 05 de abril de 2016, Resolución Exenta N° 68 de 01 de febrero de 2017.
 |
| **Exigencia (s):** **Letra a) Art. N° 14 D.S. 28/2013 MMA** “Para medir SO2 en las plantas de ácido, se debe implementar y validar un sistema de monitoreo continuo, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) o aquel protocolo que establezca la Superintendencia del Medio Ambiente”. **El inciso N°2 del artículo N°14** *“Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de un año para instalar y validar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto”.* **El inciso N°3 del artículo N°14** *“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”.* |
| **Resultado (s) examen de Información:**  1. Del examen de información de la documentación revisada, es posible indicar que la SMA, mediante Resolución Exenta N° 237 de 30 de marzo de 2015 aprueba la **validación inicial** mediante el informe de resultados de ensayos de validación y declara validado el Sistema de Monitoreo Continuo (CEMS) instalado en la planta de ácido de la Fundición Ventanas para el parámetro SO2 por el periodo de un año, contado a partir del 19 de noviembre de 2014 hasta el 19 de noviembre de 2015. Así también, mediante Resolución Exenta N° 68 de 01 de febrero de 2017 esta Superintendencia aprueba la **validación anual** del CEMS para el parámetro SO2 instalado en la planta de ácido de la Fundición Ventanas por el periodo de un año, contado a partir del 27 de abril de 2016 hasta el 27 de abril de 2017.
2. En relación a la conexión en línea de los datos que se obtengan del monitoreo continuo de emisiones, es posible señalar que a través de la implementación de la propuesta de conexión presentada por el Titular Codelco mediante la carta N° GSRI-70/2016 del 22 de septiembre de 2016, se reciben en el *Registrador de Datos de la SMA* los datos de concentración de emisión de SO2 minuto a minuto de la planta de ácido de la Fundición Ventanas.
 |

# Emisiones Atmosféricas en Chimenea

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 2** |
| **Documentación Revisada:** * Informe mensual para el periodo diciembre del año 2016.
* informe técnico “*Sustitución de Datos Perdidos, Anómalos o de Calidad no Asegurada Planta de Ácido, División Ventana presentado mediante carta GSRI-037/2017de 05 de mayo de 2017 en respuesta a la Res. Ex N° 290 de 13 de abril de 2017.*
* Reportes diarios QA/QC planta de ácido, Fundición Ventanas para el periodo 01 – 31 de diciembre 2016 presentados mediante carta GSRI-No 093/2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. 763 de 13 de julio de 2017.
* Informe técnico sobre sustitución de datos presentados mediante carta GSRI-No 093/2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. 763 de 13 de julio de 2017.
 |
| **Exigencia (s):** **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”.**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. **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” |
| **Resultado (s) examen de Información:** **Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO2) en la planta de ácido:** 1. A partir de la revisión del informe mensual del mes de diciembre se verificó, que el registro de datos contenía promedios horarios de emisión de SO2 negativos, faltaba definir el estado de funcionamiento de la planta de ácido, así como definir el tipo de dato informado (si corresponde a un dato medido (DM) o dato sustituido (DS)). Por lo antes señalado, mediante Res. Ex. N°290/2017, se solicitó al Titular un nuevo reporte que contenga la justificación técnica de los datos de promedios horarios de emisión de SO2 negativos, así como los criterios para definir los diferentes estados de funcionamiento que puede presentar la planta de ácido y el tipo de dato reportado. Luego, mediante *“*informe técnico “*Sustitución de Datos Perdidos, Anómalos o de Calidad no Asegurada Planta de Ácido, División Ventana” el titular señala* que se registraron promedios horarios de concentración de SO2 negativos en diciembre del año 2016, dado que el analizador presenta un valor de desviación entre el 1% al 3%.
2. Considerando que posterior a los ensayos de validación del CEMS se debe velar por el óptimo funcionamiento del CEMS aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad respectivos, se solicitó mediante Res. Ex. N° 763 de 13 de julio de 2017 de SMA los registros de las calibraciones diarias cero y span del analizador de SO2 para el mes de diciembre de 2016. A partir de la revisión de los antecedentes entregados mediante la carta GSRI – 093/2017 de fecha 31 de julio de 2017, es posible señalar:
3. Respecto a las **pruebas de error de calibración (EC),** es posible señalar que en el mes de diciembre de 2016 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 de CEMS, y se constata que sus resultados cumplen con el error de calibración permitido (±5%) (Ver Anexo 1).
4. Respecto a las **pruebas trimestrales de error de linealidad** (EL) se evidencia que el 28 de diciembre del año 2016 se realizaron las prueba QA/QC trimestrales utilizando para aquellas pruebas los gases patrones con las especificaciones del Protocolo de CEMS 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).
5. Considerando los antecedentes expuestos sobre los resultados obtenidos en las pruebas diarias de EC y trimestrales de EL, es posible señalar que el CEMS instalado en la planta de ácido de la Fundición Ventanas, posterior a su validación anual (vigente desde el 27 de abril de 2016), continúa proporcionando datos de concentración de SO2 de calidad asegurada, por lo cual es posible utilizar dichos datos de concentración para evaluar cumplimiento normativo del límite de emisión de SO2 en la planta de ácido durante el periodo del 12 al 31 de diciembre de 2016.
6. 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 del 12 al 31 de diciembre de 2016, se observa que el 100% de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión (Ver tabla 1).
 |

|  |
| --- |
| **Registros**  |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetro evaluado:** | **Límite de emisión aplicable:** | **Periodo evaluado:** |
| Dióxido de Azufre (SO2) | 600 mg/m3N | 12-12-2016 al 31-12-2016 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Items** | **N° horas**  | **Porcentaje (%)** | **Porcentaje permitido (%)** |
| Horas de funcionamiento con excedencia del límite de emisión  | 0 | 0 | 5% |
| Horas de funcionamiento sin excedencia del límite de emisión  | 452 | 100 | 95% |
| **Total horas de funcionamiento**  | **452** | **100** | **--** |
| Horas en detención | **28** | **--** | **--** |
| **Total horas reportadas en el periodo evaluado** | **480** | **--** | **--** |

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 | **Figura 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.  | **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 12-12-2016 – 31-12-2016. |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 3** |
| **Documentación Revisada:** * Informes mensuales para el mes de diciembre del año 2016.
* Respuesta Solicitud Información mediante carta GSRI-No 091/2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex. N° 736 de 11 de julio de 2017 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 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 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”.***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 fuetes estacionarias", aprobado por el Ministerio de Salud”.***El Inciso N° 7 del Art. N° 14****D.S. N° 28/2013 MMA** *“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”.***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°37 de 15 de enero de 2013,** *dicta e instruye normas de carácter general sobre entidades de inspección ambiental y validez de reportes”.* **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:** 1. **Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de arsénico (As) en la planta de ácido y horno de limpieza de escorias:**

A partir de la revisión del informe mensual entregado para el **mes de diciembre de 2016** y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente: 1. Los informes de resultados de la ETFA, dan cuenta que el método de muestreo utilizado para la determinación de As en la planta de ácido y horno de limpieza de escorias corresponde al método CH-29 “Determinación de Emisión de Metales desde Fuentes Estacionarias”. Y el muestreo isocinético en las chimeneas de la planta de ácidos y horno de limpieza de escorias de la Fundición Ventanas es realizado por la ETFA, CESMEC S.A, entidad que se encuentra autorizada para muestreo bajo el método CH-29 en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental. Cabe mencionar que el Informe de la ETFA no contiene información relativa sobre el análisis de las muestras obtenidas en las chimeneas de las fuentes emisoras.

**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 |  |

1. A partir de la revisión del reporte mensual del mes de diciembre del año 2016 entregado por el Titular se evidenció que no se informa la capacidad máxima de funcionamiento ni el porcentaje de carga bajo los cuales se ejecutaron los muestreos isocinéticos para determinar el As en la planta de ácido y el horno de limpieza de escorias, por lo tanto, mediante Res. Ex 736 de 11 de julio de 2017 de SMA se requirió al titular que informará la capacidad de funcionamiento máxima y los porcentajes de carga bajo los cuales se ejecutó el muestreo isocinético de As del mes de diciembre de 2016 en la planta de ácido y los hornos de limpieza de escoria de la Fundición. El titular Codelco mediante carta GSRI-No 091/2017 de 31 de julio de 2017 señala que la capacidad de funcionamiento máxima de la planta es un flujo de gases de 140.000 m3N/h y para el horno de limpieza de escorias su capacidad máxima de funcionamiento es 6 MW.
2. En informe de resultados se evidencia que el valor de **concentración mensual de As en la planta de ácido es de < 0,0151 mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. En informe de resultados se evidencia que el valor de **concentración mensual de As en el horno de limpieza de escoria es de < 0,0142** **mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.

**Tabla 3:** Resumen de resultados de los muestreos isocinéticos realizados en el mes de diciembre de 2016 en la planta de ácido y horno de limpieza de escorias.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Proceso Unitario  | Parámetro  | Método Muestreo  | Fecha de muestreo  | N° de Corridas  | Concentración, mg/m3N | Límite emisión, mg/m3N |
| Planta de ácido  | As | CH-29 | 15/12/2016 | 3 | < 0,0151 | 1 |
| Horno de limpieza de escoria  | As | CH-29 | 14/12/2016 | 3 | < 0,0142 | 1 |

Adicionalmente mediante la revisión de los antecedentes entregados por el Titular mediante la carta respuesta GSRI-No 091/2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex N° 736 de 11 de julio de 2017 de SMA, es posible señalar que la Fundición Ventanas realiza los muestreos isocinéticos de As en la planta de ácido y horno de limpieza de escorias desde el mes de diciembre de 2014 de acuerdo a lo exigido en el inciso N° 7 del art. N° 14 del D.S. 28/2013 de MMA. 1. **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 del informe mensual entregado para el **mes de diciembre de 2016** y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente: 1. Los informes de resultados de la ETFA, dan cuenta que el método de muestreo utilizado para la determinación de MP en el secador y horno de limpieza de escorias corresponde al método CH-5 “*Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias"*. El muestreo isocinético en las chimeneas del secador y horno de limpieza de escorias de la Fundición Ventanas es realizado por la ETFA, CESMEC S.A, entidad que se encuentran autorizada en el muestreo y análisis bajo el método CH-5 desarrollo en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas al igual que el correspondiente Inspector Ambiental. Cabe mencionar, que si bien la ETFA se encuentra autorizada para el análisis para la actividad y método desarrollado, el informe no contiene información relativa sobre el análisis de las muestras obtenidas en la chimeneas de las fuentes emisoras.

**Tabla 4:** 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 |  |

1. A partir de la revisión del reporte mensual del mes de diciembre del año 2016 entregado por el Titular se evidenció que no se informa la capacidad máxima de funcionamiento ni el porcentaje de carga bajo los cuales se ejecutaron los muestreos isocinéticos para determinar el As en el secador y el horno de limpieza de escorias, por lo tanto, mediante Res. Ex 736 de 11 de julio de 2017 de SMA se requirió al titular que informará la capacidad de funcionamiento máxima y los porcentajes de carga bajo los cuales se ejecutó el muestreo isocinético de As del mes de diciembre de 2016 en el secador y el horno de limpieza de escorias de la Fundición. El titular Codelco mediante carta GSRI-No 091/2017 de 31 de julio de 2017 señala que la capacidad de funcionamiento máxima de la planta es de 66 ton/h de concentrado (b.h) y para el horno de limpieza de escorias su capacidad máxima de funcionamiento es 6 MW.
2. En informe de resultados se evidencia que el valor de **concentración mensual de MP en el secador es de 31,5 mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. En informe de resultados se evidencia que el valor de **concentración mensual de MP en el horno de limpieza de escoria es de 14,8** **mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.

**Tabla 5.** Resumen de resultados de los muestreos isocinéticos realizados en el mes de diciembre de 2016 en el secador y horno de limpieza de escorias.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Proceso Unitario  | Parámetro  | Método Muestreo  | Fecha de muestreo  | N° de Corridas  | Concentración, mg/m3N | Límite emisión, mg/m3N |
| Secador  | MP | CH-5 | 09/12/2016 | 3 | 31,5 | 50 |
| Horno de limpieza de escoria  | MP | CH-5 | 10/12/2016 | 3 | 14,8 | 50 |

Adicionalmente mediante la revisión de los antecedentes entregados por el Titular mediante la carta respuesta GSRI-No 091/2017 de 31 de julio de 2017 de 31 de julio de 2017 en respuesta a la Res. Ex N° 734 de 11 de julio de 2017 de SMA, es posible señalar que la Fundición Ventanas realiza los muestreos isocinéticos de MP en el secador y horno de limpieza de escorias desde el mes de diciembre de 2014 de acuerdo a lo exigido en el inciso N° 7 del art. N° 14 del D.S. 28/2013 de MMA.  |

# Metodología de Balances de Masa

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 4** |
| **Documentación Revisada:** * Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre, octubre 2015.
* Carta GSAE -109/2016 informa inicio y duración auditoria 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.
* Carta GSRI-154/2017 de 05 de octubre de 2017 en respuesta a la Res. Ex. N°1100 de 14 de septiembre de 2017.
 |
| **Exigencia (s):** **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…” **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”.**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…”. *“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”.* |
| **Resultado (s) examen de Información:** Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar lo siguiente:* 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. Cabe señalar que la metodología fue implementada, de acuerdo a lo establecido en la Res. Ex. N° 694 de 21 de agosto de 2017 de SMA que establece el “*Protocolo para Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre en Fuentes Emisoras de acuerdo al D.S. 28 de 2013 MMA”.*
* El Titular mediante carta GSAE -109/2016 informa el inicio y duración de la auditoria externa anual de la metodología de balances de masa de As y S para la Fundición Ventanas correspondiente al año 2016. La auditoría externa se llevó a cabo entre el 10 y 30 de junio de 2016. Y posteriormente con fecha de 21 de julio de 2016 Titula hace entrega del informe técnico Auditoría del Balance de Masa de las Emisiones de Azufre y Arsénico donde se concluye *“que el cálculo de los balances de As y S realizado por la División Ventanas está alineado a lo establecido en la Resolución Exenta N°1204/2015 de SMA y no se identifican desviaciones significativas respecto los balances de As y S calculados por División Ventanas comparado contra los datos verificados por PwC Chile”.* Esta Superintendenciarecomienda que se consideren las observaciones de mejora señaladas en el informe de auditoría externa.
* Adicionalmente esta Superintendencia, como parte de la evaluación de cumplimiento normativo, ha verificado que los balances de masa de arsénico (As) y azufre (S) contemplen los flujos de entrada, salida e intermedios (inventarios) aprobados por la SMA mediante la Metodología de Balances de Masa. A partir de la verificación de los informes mensuales correspondientes al periodo enero – diciembre del año 2016, es posible señalar lo siguiente:
	1. El flujo de entrada denominado "Residuos PMN" informado en las planillas de cálculo de los balances de masa, si bien su peso en el cálculo de la emisión es cero, no se encuentra declarado en la metodología de balances de masa de As y S aprobada por la SMA.
	2. En tabla 1.4 de la metodología de balances de masa de As y S aprobada por la SMA, declaran como flujo de entrada “minerales de fundición directa”, sin embargo, no se consideran en las planillas de cálculo de los balances de masa.
	3. Los flujos de salida denominados "Polvos de electro filtro de gases del convertidor teniente (PEPA)” y “Polvos de gases fugitivos” declarados en la metodología de balance de masa aprobada no se consideran en las planillas de cálculo de los balances mensuales de As y S. Además, el flujo de salida denominado “Polvo planta de ácido” informado en las planillas de cálculo de los balances no se señala en los flujos de salida aprobados bajo la metodología de balances de masa.
	4. El flujo intermedio denominado “Escoria del Convertidor Teniente” declarado en la metodología de balances de masa aprobada no se consideran en la planilla de cálculo de los balances de masa.

A raíz de las observaciones detectadas en las planillas de cálculo de los balances de masa, esta Superintendencia mediante Res. Ex. N° 1100/2017 de SMA, requirió al Titular Codelco, una justificación técnica sobre las observaciones. Posteriormente, a través de la carta GSRI-154/2017, el Titular señala que la última carga de circulantes de la planta de metales nobles (MPN) fue en febrero de 2014, por lo tanto, se eliminará el flujo “Residuos PMN” de las planillas de los balances. Respecto al flujo de entrada “minerales de fundición directa”, señala que han sido incorporados en el flujo de entrada “concentrado” para su cuantificación en los balances de masa de As y S. En relación al flujo de salida "Polvos de electro filtro de gases del convertidor teniente (PEPA)” corresponden al flujo “polvo planta de ácido” y finalmente menciona que el flujo intermedio denominado “Escoria del Convertidos Teniente”, está considerado en el flujo “Circulante Conversión”, ya que durante el año 2016 representó sólo el 0,98% del total del “Circulante Conversión”, por lo tanto, consideran que su generación es marginal y no se requiere informar como corriente individual. Como conclusión de la justificación técnica, el titular señala que, a pesar de las modificaciones en las planillas de los balances de masa de As y S presentadas mensualmente, no se genera una variación en la emisión declarada para el arsénico y azufre para el año 2016, sin perjuicio de lo anterior, Codelco División Ventanas, presentará una nueva propuesta de metodología a la Superintendencia de Medio Ambiente para modificar los flujos, de acuerdo a los balances de masa entregados mensualmente.  |

# 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 2016.
* Ordinario N° 1856/2016 de SAG, Examen de Información de las Fuentes Reguladas por el D.S. 28/2013, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico” para el periodo Enero – Marzo 2016.
* Ordinario N° 2704/2016 de SAG, Examen de Información de las Fuentes Reguladas por el D.S. 28/2013, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico” para el periodo Abril – Junio 2016.
* Ordinario N° 3203/2016 de SAG, Examen de Información de las Fuentes Reguladas por el D.S. 28/2013, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico” para el periodo Julio – Septiembre 2016.
 |
| **Exigencia (s):** **Art. N° 18 D.S. N° 28/2013 MMA:** “Las fuentes emisoras a que se refieren los artículos 3° y 5°, que actualmente deban cumplir con el D.S. N° 165, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire, deberán cumplir con lo dispuesto en dicho decreto hasta que sean exigibles los límites máximos de emisión establecidos en la Tabla N° 1 de la presente norma. A partir de dicha fecha se tendrá por derogada la norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire, excepto el Título III, sobre Metodologías de medición y control de la norma, párrafos del 1 al 5, artículos del 15 al 29.”**Artículo N° 33 D.S. N° 75/2008 MINSEGPRES:** “Los titulares de las fuentes emisoras informarán mensualmente a la autoridad competente el resultado del balance neto mensual de arsénico…”.**Artículo N° 10 D.S. N° 165/1998 MINSEGPRES: “**Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de Valparaíso, V Región de Valparaíso, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 400.000 ton/año de concentrado de cobre, deberán emitir, desde el año 2000 inclusive, una cantidad inferior o igual a 120 ton/año”. |
| **Resultado (s) examen de Información:** **Verificación anual del cumplimiento del límite máximo de emisión de arsénico (As) en la Fundición Ventanas.**1. La emisión de arsénico del año 2016 alcanza un total de 46,26 toneladas, lo que representa el 16 % del valor máximo establecido en la norma (ver figura 2).
2. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Ventanas en el año 2016, no excedió el límite de emisión anual de arsénico.
 |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **As Emitido (ton)** |
|  **2016**  | **Enero** | 8,00 |
| **Febrero** | 6,10 |
| **Marzo** | 7,86 |
| **Abril** | 6,58 |
| **Mayo**  | 3,64 |
| **Junio** | 5,91 |
| **Julio** | 4,46 |
| **Agosto**  | 4,00 |
| **Septiembre** | 6,72 |
| **Octubre** | 0,53 |
| **Noviembre** | 7,22 |
| **Diciembre** | 4,49 |
| **Emisión Acumulada**  | 65,50 |
| **As recuperado mantención y/o limpieza** | 19,24 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Emisión Anual As (ton/año)**  | 46,26 |
| **Límite de Emisión Anual (ton/año)** | 120 |

 |  |
| **Tabla 6.** | **Fecha: N/A** | **Figura 2.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Emisiones de arsénico en el Sistema de la Fundición para el periodo enero-diciembre del año 2016. | **Descripción medio de prueba:** Serie de tiempo de las emisiones de Arsénico reportadas por el titular en el periodo enero - diciembre del año 2016. |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 6** |
| **Documentación Revisada:** * Resultados de los balances de masas mensual y anual de S para los años 2014 y 2015.
* Resultados de los balances de masas mensual y anual contenidos en los informes mensuales de la Fundición Ventanas para el año 2016.
* Ordinario N° 1856/2016 de SAG, Examen de Información de las Fuentes Reguladas por el D.S. 28/2013, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico” para el periodo Enero – Marzo 2016.
* Ordinario N° 2704/2016 de SAG, Examen de Información de las Fuentes Reguladas por el D.S. 28/2013, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico” para el periodo Abril – Junio 2016.
* Ordinario N° 3203/2016 de SAG, Examen de Información de las Fuentes Reguladas por el D.S. 28/2013, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico” para el periodo Julio – Septiembre 2016.
 |
| **Exigencia (s):** **Art. N° 19 D.S. N° 28/2013 MMA:** *“Congelamiento de emisiones de fuentes existentes: Durante el período de transición que comprende desde la publicación en el Diario Oficial de la presente norma hasta el plazo de cumplimiento de los límites de emisión anual establecidos en el artículo 6º, las fuentes emisoras existentes no deberán exceder los valores límites de emisión para SO2 de la Tabla 2”.* De acuerdo a la Tabla 2, el límite de emisión anual de SO2 para la Fundición Ventanas es de 16.500 ton/año”.  |
| **Resultado (s) examen de Información:** **Verificación anual del cumplimiento del límite máximo de emisión de dióxido de azufre (SO2) en la Fundición Ventanas.**1. La emisión de dióxido azufre para los años 2014, 2015 y 2016 alcanzo un total de 14.854 ton/año, 14.138 ton/año y 13.865 ton/año respectivamente, cuyos valores de emisión representan un 90%, 86% y 84% del valor máximo establecido en la norma.
2. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Ventanas en los años 2014, 2015 y 2016, no excedió el límite de emisión anual de SO2.
 |

|  |
| --- |
| **Registros** |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | ***Emisión de SO2 (ton año)*** | ***Límite de Emisión anual SO2 (ton/año)*** | ***Porcentaje de emisión con respecto al límite de emisión anual (%)*** |
| 2014 | 14.854 | 16.500 | 90% |
| 2015 | 14.138 | 16.500 | 86% |
| 2016 | 13.865 | 16.500 | 84% |

  |  |
| **Tabla 7.** | **Fecha: N/A** | **Figura 3.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Emisiones de SO2 en el Sistema de la Fundición Ventanas para los años 2014, 2015 y 2016. | **Descripción medio de prueba:** Representación gráfica de las emisiones de SO2 para los años 2014, 2015 y 2016. |
|

1. 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 12 al 31 de diciembre de 2016, lo siguiente:

1. Se observa que el 100% 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.
2. La concentración mensual de As en la **planta de ácido es de < 0,0151** **mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. La concentración mensual de As en el **horno de limpieza de escoria es de < 0,0142** **mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
4. La concentración mensual de MP **en el Secador** **es de 31,5 mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 50 mg/Nm3.
5. La concentración mensual de MP **en el horno de limpieza de escoria** **es de 14,8 mg/m3N**, por lo tanto, no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 50 mg/Nm3.

Adicionalmente, es posible concluir que durante el año 2016 las emisiones de arsénico (As) de la Fundición Ventanas no excedieron el límite de emisión anual establecido en el D.S. 165/1998 MINSEGPRES y en los años 2014, 2015 y 2016 las emisiones de dióxido de azufre (SO2) no excedieron el límite de emisión anual establecido en el art. N° 19 del D.S. N° 28/2013 MMA.

1. ANEXOS

|  |  |
| --- | --- |
| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Antecedentes hecho constatado 2 |
| 2 | Antecedentes hecho constatado 3 |
| 3 | Antecedentes hecho constatado 4 |
| 4 | Antecedentes hecho constatado 5 |
| 5 | Antecedentes hecho constatado 6 |