

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**Examen de Información**

**FUNDICIÓN POTRERILLOS (CODELCO -SALVADOR)**

**DFZ-2021-2624-III-NE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Juan Pablo Rodríguez F. |  |
| Elaborado | Elizabeth Salinas D. | Imagen que contiene collar, competencia de atletismo  Descripción generada automáticamente |

**CONTENIDO**

[**CONTENIDO** 2](#_Toc54095420)

[1 RESUMEN 4](#_Toc54095421)

[2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE 5](#_Toc54095422)

[2.1 Antecedentes Generales 5](#_Toc54095423)

[3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS 6](#_Toc54095424)

[4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 6](#_Toc54095425)

[4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización 6](#_Toc54095426)

[4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental 6](#_Toc54095427)

[4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada: 6](#_Toc54095428)

[4.4 Metodología de Evaluación 7](#_Toc54095429)

[4.5 Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental 8](#_Toc54095430)

[4.5.1 Documentos Revisados 8](#_Toc54095431)

[5 HECHOS CONSTATADOS 9](#_Toc54095432)

[5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea 9](#_Toc54095433)

[5.2 Emisiones en el Sistema de la Fundición 19](#_Toc54095448)

[6 CONCLUSIONES 26](#_Toc54095462)

[7 ANEXOS 27](#_Toc54095463)

1. RESUMEN

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación de cumplimiento normativo establecido en el D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la “Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico” realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base a los informes mensuales del año 2020, entre otros antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Fundición Potrerillos, localizada en la Provincia de Chañaral, Comuna de Diego de Almagro, Región de Atacama.

La Fundición Potrerillos, contaba con una planta de ácido de simple contacto, por lo tanto, los límites de emisión establecidos en los artículos 3° y 4° del D.S. 28/2013 de MMA, comenzaron a regir desde el 12 de diciembre de 2018. Codelco - División Salvador, con el fin de cumplir los límites de emisión establecidos en la norma de emisión, implementó el proyecto denominado “*Mejoramiento Integral de la Captación y Procesamiento de Gases Fundición Potrerillos”*, mediante el cual se efectuó el cambio de la planta de ácido con tecnología de simple contacto a doble contacto.

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 y secador de la unidad fiscalizable Fundición Potrerillos que se encuentra regulada por el D.S. 28/2013 de MMA. Así como los límites de emisión anual y porcentaje de captura y fijación en el Sistema de la Fundición.

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Fundición Potrerillos perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre del año 2020, lo siguiente:

1. Se observa que el 97,63% 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.
2. La concentración mensual de As en la planta de ácido fluctúa en un rango de 0,06 y 0,78 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 no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. La concentración mensual de MP en el Secador, fluctuó en un rango de 5,15 y 26,76 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no se excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm3.
4. A partir de la revisión de los resultados de los balances de masa, se observó la obtención de emisiones negativas. En particular, el balance de masa mensual de azufre (S) arrojó para los meses febrero y junio 2020 una emisión negativa de -66 ton/mes y -132 ton/mes respectivamente. Y el balance mensual de arsénico (As) arrojó para los meses enero y abril 2020 una emisión negativa de -52 ton/mes y -4 ton/mes respectivamente. Dichos valores no permiten conocer la emisión anual real de As y S producto de la operación de la Fundición. Asimismo, los resultados negativos no permiten calcular el porcentaje de captura y fijación para los meses mencionados.
5. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 51 ton/año, lo que representa un 32 % del límite de emisión anual permitido de 157 ton/año. Si no se contempla los resultados negativos en el cálculo de la emisión anual, el resultado de la emisión anual de As de la Fundición Potrerillos correspondería a 107 ton/año, encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de arsénico.
6. La emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición es de 3.517 ton/año, lo que representa un 14,4 % del límite de emisión anual permitido de 24.400 ton/año. Análogamente a lo realizado para la emisión anual de arsénico, si no se contempla los resultados negativos en el cálculo de la emisión anual, la emisión anual de SO2 correspondería a 3.913 ton/año encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de SO2
7. Respecto al porcentaje de captura y fijación anual para el parámetro Arsénico (As) y parámetro Azufre (S), se observa que la Fundición Potrerillos durante el año 2020 declaró un porcentaje de captura y fijación de 95,7% 98,9% respectivamente.

Si no se contempla en el cálculo del porcentaje de captura y fijación anual los meses que arrojaron emisiones negativas, el porcentaje de captura y fijación anual para los parámetros As y S corresponderían a 95,9% y 98,6% respectivamente.

1. Cuando los resultados de los balances de masa arrojé resultados negativos de emisión se deberá revisar la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia, cuya revisión deberá considerar las metodologías de muestreos, metodologías de análisis químico y procedimientos de ajustes en los balances de masa, entre otros.

El resultado de este examen de información no obsta que en el futuro se realicen nuevos requerimientos o procedimientos de fiscalización ambiental, ni exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula; que se produzca con anterioridad o posterioridad a la fecha en que se efectuó este examen de información, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.

1. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

# Antecedentes Generales

|  |
| --- |
| **Identificación de la Unidad Fiscalizable:** Fundición Potrerillos |
| **Región:** III Región de Atacama | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Ubicada en la Región de Atacama, provincia de Chañaral, comuna de Diego de Almagro, a 220 Km al NE de Copiapó, en el sector precordillerano a 2.950 m.s.n.m.  |
| **Provincia:** Chañaral |
| **Comuna:** Diego de Almagro |
| **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, Santiago. | **Correo electrónico**: JSanh004@codelco.cl |
| **Teléfono:** +56 2 26903945 |
| **Identificación del Representante Legal:** Jorge Sanhueza Urzua | **RUT o RUN:** 12.232.210-6 |
| **Domicilio Representante Legal:**Huérfanos N° 1270, Vicepresidencia de Asuntos Corporativos y Sustentabilidad | **Correo electrónico:** JSanh004@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 | Fundición Potrerillos | 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°2585/2020 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2021. |

# Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

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

# Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada:

La metodología de cuantificación utilizada para determinar la emisión de los parámetros evaluados en el presente informe es la siguiente:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Fuente emisora** | **Método de Cuantificación**  | **Parámetro** | **Rango(s) de** **medición** | **Resolución exenta que aprueba validación de CEMS o metodología de balances de masa** |
| Planta de ácido | CEMS  | SO2  | 0 – 1000 ppm | Res. Ex. N°1772/2019 |
| Muestreo Isocinético, CH-29 | As  | No Aplica | No Aplica |
| Secador | Muestreo Isocinético, CH-5 | MP | No Aplica | No Aplica |
| Horno de limpieza de Escoria  | Muestreo Isocinético, CH-29 | As  | No Aplica | No Aplica |
| Muestreo Isocinético, CH-5 | MP | No Aplica | No Aplica |
| Sistema de la Fundición  | Balances de Masa | As y S%Captura y fijación As y S | No Aplica | Resolución Exenta N° 555/2019 SMA |

# Metodología de Evaluación

Con el objetivo de realizar una evaluación del cumplimiento de 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.
* Estado de la validación anual del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) para dióxido de azufre (SO2).
* Completitud de los datos requeridos para evaluar cumplimiento de los límites de emisión, así como posibles inconsistencias en los datos reportados, por ej. promedios horarios de concentración de emisión negativos, en blanco o informados con caracteres.
* Ejecución de la auditoría externa para revisar y verificar la aplicación de la metodología de balances de masa de Arsénico (As) y Azufre (S) aprobada por esta Superintendencia.
* Aplicación de los métodos de muestreo isocinéticos para la determinación de los parámetros regulados (As y MP).
* Condiciones operacionales y de muestreo bajo las cuales se realizaron los muestreos isocinéticos en las fuentes emisoras.
* Implementación del Sistema de Aseguramiento de Calidad para el CEMS de SO2, mediante la revisión de las pruebas QA/QC, error de calibración (EC), error de linealidad (EL) y exactitud relativa (ER).
* El 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.
* El cumplimiento mensual del límite de emisión de As, evaluado en la chimenea de la planta de ácido.
* El cumplimiento mensual del límite de emisión de MP en la chimenea del secador.
* El cumplimiento anual de los límites máximos de emisión de As y SO2, así como los porcentajes de captura y fijación de S y As de en el Sistema de la Fundición.

# Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental

## 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 2020 |
| Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2” para el periodo enero - diciembre 2020. | Plataforma Seafile SMA, Resultados Pruebas QA/QC según lo requerido en Res. Ex. N° 862/2020 SMA. | Sin observaciones |
| Informe Respuesta Res. Ex. N° 1974-2021 SMAFundición Potrerillos. | Carta GCS 149/2021 de 23 de septiembre de 2021, en respuesta a la Res. Ex. N°1974 de 06 septiembre de 2021. | Mediante carta GCS-143/2021 de 14 de septiembre de 2021, Titular Codelco solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 1974 de 23 de septiembre de 2021 de SMA. Mediante Res. Ex. N° 2052 de 14 de septiembre de 2021 SMA se otorga ampliación de plazo. |
| Informa inicio y duración de auditoría externa  | Carta DSAL-GSS 112/2020 informa inicio y duración auditoría externa anual del balance de masa de As y S. | Sin Observaciones  |
| Informe de Auditoría Externa Año 2020. Informe de evaluación de la conformidad IEC-11-2020. | Reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de SMA. | Sin Observaciones  |
| Informe de Auditoría Externa Año 2021. Informe de evaluación de la conformidad IEC-17-2021. | Reportado a través del Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de SMA. | Sin Observaciones  |

1. HECHOS CONSTATADOS

# Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 1** |
| **Documentación Revisada:** * Informes mensuales y anual para el periodo enero - diciembre del año 2020.
* Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO2”para el periodo enero - diciembre 2020”.
* Informe Respuesta Res. Ex. N° 1974-2021 SMA Fundición Potrerillos., Carta GCS 149/2021 de 23 de septiembre de 2021.
 |
| **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” 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”****Resolución Exenta N° 339*** *de 04 de Julio de 2014 de SMA, que homologa metodología de validación de CEMS establecidas en el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas para su aplicación a la validación de CEMS instalados en plantas de ácido del proceso de fundiciones.****Resolución Exenta N°583*** *de 3 de octubre de 2014 de SMA que aprueba Anexo III “Aseguramiento de calidad, reporte de datos, auditorías y revalidaciones” del Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas, en su punto N°4 señala que después de llevar a cabo el proceso de validación de un CEMS de gases, el titular de la fuente debe implementar, documentar, mantener y auditar un sistema de aseguramiento de calidad al CEMS validado para asegurar que se continúan proporcionando datos exactos”.****Resolución Exenta N°1743 de 12 de diciembre de 2019,*** *Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS”.****Resolución Exenta N°862 de 26 de mayo de 2020,*** *Instruye forma de remitir las pruebas QA-QC, en el marco del cumplimiento del protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de sistemas de monitoreo continuo de emisiones.* |
| **Resultado (s) examen de Información:** Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO2) en la planta de ácido: 1. Considerando que se debe velar por el óptimo funcionamiento del CEMS instalado en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos, aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad que permitan que el CEMS entrega datos de calidad asegurada, se solicitó mediante la Res. Ex. N° 862/2020 de SMA, reportar permanentemente los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad del CEMS.
2. A partir de la revisión de las pruebas de aseguramiento de calidad, error de calibración (EC), error de linealidad (EL) y exactitud relativa (ER) para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre 2020, se levantaron las siguientes observaciones: a) Se observa para las pruebas diarias de Error de Calibración (EC) el uso de cilindros de gases patrones nacionales, sin embargo, no es posible verificar si cumplen con la verificación previa requerida según el punto 5.4 del protocolo de validación de CEMS (Resolución Exenta 1743/2019 SMA), ya que en planilla de resultados de las pruebas de EC no se adjuntan los registros de verificación. b) Del punto anterior, se observa que los cálculos de los resultados de las pruebas de EC diaria fueron realizados utilizando el valor de concentración directo del cilindro del gas patrón nacional. Considerando dichas observaciones se realizó requerimiento de información mediante la Resolución exenta 1974, de 2021 de SMA solicitando al titular entregar la verificación de los respectivos cilindros de gases patrones nacionales utilizados para las pruebas de Error de Calibración (EC), conforme a los criterios establecidos en el punto 5.4 del protocolo de validación de CEMS y corregir los resultados obtenidos en las pruebas EC año 2020, utilizando el valor de concentración de los gases que se haya obtenido en la verificación. Si el resultado de la prueba arroja que no cumple con el límite permitido (≤ 5 % o ≤ 5 ppm) el CEMS quedaría fuera de Control (FC) por ende entregaría datos de calidad no asegurada. Si se presenta la situación de Fuera de Control (FC) del CEMS se deberá corregir el reporte de datos de concentración de promedios horarios de SO2, así como el reporte de datos de concentración minútales de SO2. Dado lo anterior, el Titular Codelco da respuesta mediante la carta GCS 149/2021 haciendo entrega de los registros que dan cuenta de las verificaciones de concentración de los gases nacionales efectuadas. Así también señalan que el uso correcto de la concentración verificada de los gases nacionales para obtener los resultados de las pruebas diarias de EC no generó resultados superiores al límite permitido, por lo tanto, el CEMS no quedo Fuera de Control y no fue necesario actualizar el reporte de concentración de promedios horarios de SO2.

Cabe destacar, que se debe cumplir con las pruebas de verificación requeridas cada vez que se utilice un cilindro de gas patrón nacional en las respectivas pruebas QA/QC y se deberá utilizar el valor de concentración del gas obtenido en la verificación para realizar los correspondientes cálculos de los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad.De acuerdo con los resultados de las pruebas de aseguramiento de calidad es posible observar lo siguiente:1. Respecto a las **pruebas de error de calibración (EC),** es posible señalar que para el periodo mayo – diciembre de 2020, específicamente para los meses donde se encontraba en funcionamiento la planta de ácido, se realizaron al CEMS instalado en la chimenea de 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 (±5%) (Ver Anexo 1).
2. 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% utilizando la ecuación 3) del protocolo de validación de CEMS. (Ver Anexo 1).
3. Respecto a la **prueba de exactitud relativa** **(ER)**, los resultados se ajustan a los límites especificados en el Protocolo para validación de CEMS.
4. 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 Fundición Potrerillos, entrega principalmente datos de calidad asegurada, por lo cual, se utilizarán para evaluar el cumplimiento normativo del límite de emisión de SO2 durante el periodo del 01 de enero al 31 de diciembre de 2020 (ver anexo 1). No obstante, se observó en horas de funcionamiento de la planta de ácido (régimen, encendido, apagado y falla) la existencia de 103 promedios horarios de concentración de SO2 que sobrepasan el rango validado del analizador de SO2 instalado en la chimenea de la planta, cuyo rango es de 0 -1000 ppm, por lo tanto, no poseen calidad asegurada. Cabe mencionar que los datos fluctúan en un rango de 1002 a 6684 ppm, por ende, se deberá validar un nuevo rango de validación de CEMS.
5. Considerando lo anterior, la Fundición Potrerillos deberá validar un nuevo rango de medición para el CEMS instalado en la chimenea de la planta de ácido, con el fin de asegurar que todos los valores de concentración de SO2 que se registren en cada hora de funcionamiento de la fuente emisora siempre correspondan a datos de calidad asegurada. Por lo antes señalado, esta Superintendencia mediante la Resolución Exenta Nº2146/2021 requirió al Titular Codelco ampliar el rango de medición de 0 -1000 ppm que se encuentra aprobado bajo la Resolución Exenta Nº1772/2019 SMA a un valor lo suficientemente alto que permita cubrir todo el espectro de emisiones generados por la planta de ácido de la fundición.
6. A partir de la revisión de los reportes mensuales de promedios horarios de concentración de SO2 de la planta de ácido se verificó lo siguiente: a) El reporte de datos de la planta de ácido para el periodo enero – julio 2020 contiene promedios horarios de concentración de SO2, con valores negativos, cuando la caracterización del estado de operación de la planta se encuentra en estado de hora de apagado (HA) hora de encendido (HE), Régimen (RE), detención programada (DP) y Detención No programada (DNP). Considerando lo anterior, se debe tener presente que el reporte de datos horarios no debe contener datos negativos de concentración de SO2, en cuyo caso estos deben ser reemplazados por valor cero cuando corresponda. b) Los reportes mensuales señalan datos de concentración de SO2 mayores a 600 ppm cuando la planta de ácido se encuentra detenida. Dichos datos se encuentran en un rango de 622 - 2530 ppm. Cabe mencionar que se deberá revisar la correcta caracterización de dichos promedios horarios de concentración de SO2 y/o aclarar por qué se genera una alta emisión bajo una condición de detención de la planta de ácido y c) Para el reporte mensual febrero 2020 se deberá revisar lo reportado en planilla de promedios horarios v/s planilla minutal. Por otra parte, se indica que las celdas que informan datos operacionales no deben contener valores perdidos (#¡VALOR!; [-11059] No Good Data For Calculation). En base a lo antes señalado, se realizó un requerimiento de información a través de la Resolución Exenta N°1974, de 2021 SMA, solicitando al titular un nuevo reporte consolidado para el año 2020, corrigiendo los datos de acuerdo con las observaciones levantadas y/o justificar. Posteriormente, mediante carta GCS 110/2020 de 01 de septiembre de 2020, 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 Potrerillos. (ver Anexo 2)
7. En particular, la Fundición Potrerillos, corresponde a una fuente emisora existente y, por consiguiente, 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 2020, se observa que el 97,63% de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido no exceden el límite de emisión permitido de 600 ppm de SO2 (ver tabla 1).
8. Finalmente, se señala que de acuerdo con el protocolo de validación de CEMS de esta Superintendencia la escala o rango del analizador deberá ser revisada a lo menos una vez al año, con el fin de efectuar los ajustes correspondientes en caso de que se presenten variaciones y asegurar que siempre el CEMS entregue datos de concentración de SO2 con calidad asegurada.
 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetro evaluado:** | **Límite de emisión aplicable:** | **Periodo evaluado:** |
| Dióxido de Azufre (SO2) | 600 ppm | 01-01-2020 al 31-12-2020 |

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:** Estadística de promedios horarios de concentración de SO2, sobre las horas de funcionamiento de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos.  | **Descripción del medio de prueba:** Promedios horarios de concentración de SO2 en la planta de ácido de la Fundición Potrerillos para el periodo 01-01-2020 – 31-12-2020. |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 2** |
| **Documentación Revisada:** * Informes mensuales para el periodo enero - diciembre 2020.
* Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de As para el periodo enero - diciembre 2020.
 |
| **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° 128 de 25 de enero de 2019***, dicta instrucción de carácter general que establece directrices específicas para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental autorizadas en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica.***Resolución Exenta Nº 1132 de 7 de julio de 2020,*** *Dispone Extensión de la Vigencia de los Certificados de Verificación y de Calibración de los Equipos e Instrumentos de Muestreo y Medición que Indica.* |
| **Resultado (s) examen de Información:** Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de arsénico (As) en chimenea para los procesos unitarios, planta de ácido:A partir de la revisión de los informes mensuales entregado para el **periodo enero – diciembre de 2020** y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente: 1. Los muestreos isocinéticos en las chimeneas de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos son realizados por las ETFA, **Sercoamb ltda**, entidad que se encuentra autorizada para ejecutar 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 | La ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas | 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 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 2020.

**A.1 Proceso Unitario:** Planta de ácidoEn la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de As en la chimenea de la planta de ácido para el año 2020. **Tabla 3.** Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos de arsénico (As) realizados en el periodo enero – diciembre de 2020.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Periodo** | **Fecha del muestreo**  | **ETFA MUESTREO** | **ETFA ANÁLISIS** | **N° de Corridas**  | **Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)** | **Isocinetismo (%)** **90% =< I =< 110%**  | **Concentración Arsénico (As) mg/Nm3** |
| **C1** | **C2** | **C3** | **C1** | **C2** | **C3** |
| Enero | 09-01-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 96 | 96 | 95 | 103 | 103 | 104 | 0,16 |
| Febrero | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Marzo | 13-03-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 98 | 97 | 97 | 102 | 103 | 103 | 0,78 |
| Abril | 16-04-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 97 | 97 | 96 | 103 | 103 | 102 | 0,53 |
| Mayo | 15-05-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 96 | 96 | 94 | 104 | 105 | 106 | 0,33 |
| Junio | 17-06-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100 | 100 | 99 | 103 | 105 | 103 | 0,56 |
| Julio | 09-07-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 99 | 99 | 99 | 104 | 103 | 103 | 0,41 |
| Agosto | 26-08-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100 | 100 | 99 | 104 | 104 | 104 | 0,14 |
| Septiembre | 02-09-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 99 | 99 | 99 | 104 | 104 | 103 | 0,49 |
| Octubre | 06-10-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 99 | 99 | 99 | 106 | 104 | 104 | 0,51 |
| Noviembre | 21-11-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 99 | 98 | 97 | 103 | 102 | 104 | 0,37 |
| Diciembre | 03-12-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 95 | 96 | 95 | 103 | 104 | 104 | 0,06 |

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.Nota 2: Límite de emisión de As es de 1 mg/Nm3Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento de la planta de ácido 200.000 (Nm3/h). En el mes de febrero no se realizó muestreo isocinético por encontrarse en mantencióngeneral la Fundición. A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de As en la chimenea de la planta de ácido es posible señalar que la concentración mensual de As en el año 2020 fluctuó en un rango de 0,06 y 0,78 mg/Nm3 y no exceden el límite de emisión mensual permitido de 1 mg/Nm3. (ver figura Nº2). |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **Concentración As (mg/Nm3)** | **Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)** |
| **2020** | **Enero** | 0,16 | 1 |
| **Febrero** | --(a) | 1 |
| **Marzo** | 0,78 | 1 |
| **Abril** | 0,53 | 1 |
| **Mayo**  | 0,33 | 1 |
| **Junio** | 0,56 | 1 |
| **Julio** | 0,41 | 1 |
| **Agosto**  | 0,14 | 1 |
| **Septiembre** | 0,49 | 1 |
| **Octubre** | 0,51 | 1 |
| **Noviembre** | 0,37 | 1 |
| **Diciembre** | 0,06 | 1 |

1. En el mes de febrero no se realizó muestreo isocinético por mantención

general de la Fundición. |  |
| **Tabla 4.** | **Fecha: N/A** | **Figura 2.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de Arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos para el año 2020. | **Descripción medio de prueba:** Concentración de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero – diciembre del año 2020. |
|

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 3** |
| **Documentación Revisada:** * Informes mensuales para el periodo enero – diciembre 2020.
* Informes de resultados de los muestreos isocinéticos de MP para el periodo enero – diciembre 2020.
 |
| **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 fuetes 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° 128 de 25 de enero de 2019,*** dicta instrucción de carácter general que establece directrices específicas para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental autorizadas en el componente ambiental aire y revoca resolución que indica.***Resolución Exenta Nº 1132 de 7 de julio de 2020,*** *Dispone Extensión de la Vigencia de los Certificados de Verificación y de Calibración de los Equipos e Instrumentos de Muestreo y Medición que Indica.* |
| **Resultado (s) examen de Información:** Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de material particulado (MP) en el secador: A partir de la revisión de los informes mensuales para el periodo enero – diciembre de 2020 y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente: * + 1. Los muestreos isocinéticos de material particulado en las chimeneas del secador y horno de limpieza de escorias de la Fundición Potrerillos son realizados por las ETFA, Sercoamb ltda, entidad que se encuentra autorizada 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 5:** 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 continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de emisión de material particulado (MP) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de MP correspondiente a cada mes del año 2020.

**A.1 Proceso Unitario:** Secador  En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de material particulado **MP** en la **chimenea del secador** para el año 2020.**Tabla 6.** Resumen de resultados de los muestreos de MP realizados en para el periodo enero – diciembre de 2020.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Periodo** | **Fecha del muestreo**  | **ETFA MUESTREO** | **ETFA ANÁLISIS** | **N° de Corridas**  | **Porcentaje de carga de la fuente emisora (%)** | **Isocinetismo (%)** **90% =< I =< 110%**  | **Concentración MP mg/Nm3** |
| **C1** | **C2** | **C3** | **C1** | **C2** | **C3** |
| Enero | 10-01-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100% | 100% | 100% | 103 | 104 | 103 | 5,37 |
| Febrero | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- |
| Marzo | 12-03-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100% | 100% | 100% | 104 | 104 | 104 | 7,28 |
| Abril | 17-04-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100% | 100% | 100% | 105 | 105 | 104 | 21,50 |
| Mayo | 16-05-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100% | 100% | 100% | 99 | 98 | 99 | 15,41 |
| Junio | 16-06-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100% | 100% | 100% | 98 | 100 | 99 | 19,57 |
| Julio | 08-07-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100% | 100% | 100% | 102 | 103 | 103 | 5,15 |
| Agosto | 31-08-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 100% | 100% | 100% | 105 | 105 | 105 | 11,61 |
| Septiembre | 03-09-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 82% | 82% | 82% | 104 | 104 | 103 | 7,07 |
| Octubre | 07-10-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 96% | 96% | 96% | 106 | 105 | 106 | 26,76 |
| Noviembre | 19-11-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 83% | 83% | 83% | 103 | 104 | 103 | 10,77 |
| Diciembre | 04-12-2020 | Sercoamb ltda. | Sercoamb ltda. | 3 | 92% | 92% | 92% | 103 | 103 | 103 | 25,94 |

Nota 1: C1: Corrida 1; C2: Corrida 2; C3: Corrida 3.Nota 2: Límite de emisión de MP es de 50 mg/m3N Nota 3: Capacidad máxima de funcionamiento del Secador, 120 ton/h. A partir de la verificación mensual de los resultados obtenidos mediante la ejecución de los muestreos isocinéticos de MP en la chimenea del secador es posible señalar que la concentración mensual de MP durante el año 2020 fluctuó en un rango de 5,15 y 26,76 mg/Nm3 y no exceden el límite de emisión permitido de 50 mg/Nm3 (ver figura 3). |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **Concentración MP (mg/Nm3)** | **Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)** |
| **2020** | **Enero** | 5,37 | 50 |
| **Febrero** | -- | 50 |
| **Marzo** | 7,28 | 50 |
| **Abril** | 21,50 | 50 |
| **Mayo**  | 15,41 | 50 |
| **Junio** | 19,57 | 50 |
| **Julio** | 5,15 | 50 |
| **Agosto**  | 11,61 | 50 |
| **Septiembre** | 7,07 | 50 |
| **Octubre** | 26,76 | 50 |
| **Noviembre** | 10,77 | 50 |
| **Diciembre** | 25,94 | 50 |

(a): En el mes de febrero no se efectuó muestreo isocinético de MP en Secador por Mantención General de Fundición Potrerillos. |  |
| **Tabla 7.** | **Fecha: N/A** | **Figura 3.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de Material Particulado (MP) en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos s para el año 2020. | **Descripción medio de prueba:** Concentración de MP en la chimenea del secador de la Fundición Potrerillos reportadas por el Titular Codelco para el periodo enero-diciembre del año 2020. |
|

# Emisiones en el Sistema de la Fundición

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 4** |
| **Documentación Revisada:** * + Resultados de los balances de masas mensual y anual contenidos en los informes mensuales de la Fundición Potrerillos para el año 2020.
	+ Carta DSLA-GSS-DMAT 112/2020 informa inicio y duración de auditoría externa año 2020.
	+ Informe de Auditoría Externa Año 2020. Informe de evaluación de la conformidad IEC-11-2020.
	+ Informe de Auditoría Externa Año 2020. Informe de evaluación de la conformidad IEC-17-2021.
	+ Informe Respuesta Res. Ex. N° 1974-2021 SMA Fundición Potrerillos., Carta GCS 149/2021 de 23 de septiembre de 2021.
 |
| **Exigencia (s):** **Art. N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA: *“****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”***Tabla 1, Artículo N° 3 D.S. N° 28/2013 MMA:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fuente emisora**  | **SO2 (ton/año)** | **As (ton/año)** |
| **Fundición Potrerillos** | **24.400** | **157** |

… *“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%”.***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”.***Resolución Exenta N° 694** de 21 de agosto de 2015 de SMA, que aprueba Protocolo para Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28/2013 MMA.**Art. N° 3 de Resolución Exenta N° 1227/2015 SMA**, Mediante el módulo Sistema de Cumplimiento de Normas Atmosféricas, los titulares de las fuentes afectas deberán remitir el informe anual de auditoría externa, según lo señalado en artículo 13, y los informes mensuales y el informe anual según lo señalado en su artículo 16. **Resolución Exenta N° 1249 de 13 de julio de 2020 de SMA,** dicta instrucción de carácter general que establece obligaciones para los titules de fuentes emisoras reguladas por el Decreto Supremo Nº28, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, respecto evaluación y certificación de la conformidad ambiental del artículo 13.  |
| **Resultado (s) examen de Información:**5.2.1 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 Potrerillos.Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar respecto a la Metodología de Balances de Masa lo siguiente1. Fundición Potrerillos determina las emisiones de As y SO2, en el Sistema de la Fundición, mediante la metodología de balances de masa de arsénico y azufre que se encuentra aprobada mediante la Resolución Exenta N° 555 de 24 de abril de 2019 de SMA.
2. El Titular mediante carta DSAL-GSS 112/2020 informa el inicio y duración de la auditoría externa anual de la metodología de balances de masa de As y S para la Fundición Potrerillos correspondiente al año 2020. En dicha carta informa que el día 15 de junio 2020 se inicia proceso de Auditoría Externa y tendrá una duración de 40 días. Posteriormente con fecha, 01 de septiembre de 2020, el Titular remite a través del Sistema de Seguimiento de Atmosférico (SISAT) el *“Informe de Evaluación de la Conformidad IEC-11-2020”, Auditoria a la Metodología de Balance Metalúrgico de Arsénico y Azufre Fundición Potrerillos” elaborado por Servicios Minero Spa.* Cabe mencionar que en el proceso de auditoría externa año 2020 se levantó una no conformidad, específicamente corresponde a un error en los inventarios para los meses enero, febrero, mayo y junio del año 2019. Dicho error se debería a la omisión en la contabilidad de concentrado de flotación de escoria recirculada y venta de material efectuada en diciembre 2018. A su vez en informe de evaluación de conformidad IEC-II-2020 para subsanar la no conformidad se señalan las siguientes acciones correcticas:
	1. Incorporación del subinventario “Concentrado de Flotación de Escoria recirculada N602”, el cual es parte del ítem de inventario del Balances de As y S denominado “Inventarios otros (Concentrado Planta de Flotación de escoria)” para los meses de junio a diciembre 2019.
	2. Rectificación de inventario inicial y final de enero que presentan diferencias debido a venta de material secundario efectuada en diciembre 2018.
	3. Recalcular los balances de masa de As y S año 2019.
3. En base a los resultados de la auditoría efectuada a la aplicación de la metodología de balances de masa durante el año 2019, Fundición Potrerillos mediante carta GCS -124/2020, solicitó la rectificación de los balances de masa de As y S mensuales para los años 2019 y 2020, señalando que el objetivo de dicha solicitud es incorporar dentro de la contabilización mensual de los balances de As y S, desde el mes de junio del año 2019 al mes de julio del año 2020, la corriente subinventario “Concentrado de Flotación de Escorias recirculadas N602)”, el cual es parte del ítem de inventario del Balances de As y S denominado “Inventarios otros (Concentrado Planta de Flotación de escoria)”, dado que por error no se contemplaba en el cálculo de los balances de masa. Adicionalmente en carta GCS-124/2020, se señala que para los balances de masa año 2020 se contempla agregar la salida de concentrado de la planta de flotación de escorias (PFE) y rectifica la corriente de ácido sulfúrico para el mes de enero 2020.
4. Considerando las observaciones levantadas en el proceso de auditoría año 2020, se requirió mediante la Resolución Exenta N° 1915, de 2020 SMA, la corrección de las planillas mensuales e informes asociados a los reportes del D.S. 28/2013 MMA para los años 2019 y 2020. Posteriormente mediante carta GCS-139/2020 Fundición Potrerillos da cuenta de los resultados rectificados para el año 2020, cuyos resultados se contemplan para la evaluación de cumplimiento normativo de dicho año. Por otra parte, en “Informe de Evaluación de la Conformidad, IEC-17-2021” de la auditoría externa realizada por la ETCA Servicios Mineros Spa entre los días 22 y 31 de marzo de 2021, se da cuenta del tratamiento de la no conformidad levantada en el proceso de auditoría año 2020.
5. Adicionalmente, en “Informe de Evaluación de la Conformidad, IEC-17-2021” de la auditoría externa realizada por la ETCA Servicios Mineros Spa entre los días 27 de abril de 2021 y 26 de junio de 2021, concluye que Codelco Chile División Salvador aplicó íntegramente la Metodología de Balance de Masas de Arsénico y Azufre autorizada por la RE-555/2019.
6. La emisión de arsénico (As) en el año 2020 alcanzó un total de 51 toneladas, lo que representa un 32 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA. La emisión de 51 toneladas de arsénico se calculó contemplando la suma aritmética de todos los meses del año 2020, por ende, considera las emisiones negativas de los meses enero y abril 2020. Lo anterior se efectúa según lo señalado en el protocolo de balances de masa (Res. Ex. 694/2015 SMA), así como la ecuación establecida en el párrafo 2º Del Procedimiento para la determinación de la emisión anual del DS 75/2005 de MINSEGPRES que modifica norma de emisión para la regulación del contaminante de arsénico emitido al aire contenida en el D.S. Nº165/1999 de MINSEGPRES. La fórmula para determinar la emisión anual es la siguiente:

*Donde; E anual: Emisión anual de arsénico, expresado en ton/año.**BMmes i; Resultado neto del balance de masa de arsénico en el mes i, expresado en toneladas por mes (ton/mes).**ML: Cantidad de arsénico contenido en el material recuperado por operaciones de mantención y/o limpieza.*1. Cabe señalar que, si no se contempla las emisiones mensuales negativas en el cálculo de la emisión anual, el resultado de la emisión anual de As de la Fundición Potrerillos correspondería a 107 ton/año, encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de arsénico, 157 ton/año.
2. Respecto a la emisión anual de dióxido azufre, en el año 2020 alcanzó un total de 3.517 ton/año, lo que representa un 14,4 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA. Análogamente a lo realizado para la emisión anual de arsénico, si no se contempla las emisiones mensuales negativas en el cálculo de la emisión anual, la emisión anual de SO2 correspondería a 3.913 ton/año encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de SO2, 24.000 ton/año.
3. Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Potrerillos en el año 2020, no excede los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos.
4. Adicionalmente se señala que, dada las emisiones negativas obtenidas mediante el método de cuantificación, balances de masa, se efectuó un requerimiento de información mediante la Resolución Exenta Nº 1974, de 2021 SMA señalando lo siguiente:
* *El balance mensual de azufre (S) arrojó para los meses febrero y junio 2020 una emisión negativa de -66 ton/mes y -132 ton/mes respectivamente.*
* *El balance mensual de arsénico (As) arrojó para los meses enero y abril 2020 una emisión negativa de -52 ton/mes y -4 ton/mes respectivamente.*
* *A partir de la revisión de las planillas de Balances Mensual, se observa que la emisión mensual de arsénico de -4 ton/mes es debido a un menor contenido de As en la entrada. Por otra parte, se observa que la variación de inventario también generó la obtención de emisiones negativas de As y S en el año 2020. Considerando lo anterior, se deberá señalar una justificación técnica que aclare para el mes de enero 2020 el menor contenido de arsénico en la entrada. Por otra parte, deberán indicar que acciones han realizado respecto al manejo de inventarios, ya que durante el año 2019 el aumento de inventario producto de la puesta en marcha de los proyectos de mejoramiento de la Fundición generó las emisiones negativas de As y S.*
1. Luego el Titular mediante la carta GCS-149/2021 da respuesta a la Resolución exenta Nº 1974/2021 SMA, señalando lo siguiente respecto a las emisiones negativas:

**Tabla 8. Justificación Emisiones Negativas Fundición Potrerillos, Año 2020.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mes | Parámetro | Valor mensual, ton/mes | Justificación |
| Enero | As | -51,68 | Bajo contenido de arsénico en el flujo de entrada y la continuidad de operación de la planta de flotación de escoria (PFE). |
| Febrero | S | -66 | Detención de la fundición, sin embargo, continúan los trabajos de limpieza de materiales y reconocimiento de inventarios. |
| Abril | As | -4,42 | Venta de Concentrados generados en la planta de Flotación de escorias en relación con las leyes de inventario y despacho (reconciliado en el balance de Cobre). |
| Junio | S | -132 | Reiteradas detenciones de la fundición por problemas en tapón de campana del Convertidor Teniente, así como el corte de rastra de la torre de enfriamiento evaporativo del mismo equipo, falla en la correa tubular de alimentación de la planta de secado y filtración de toberas del Convertidor Teniente. |

Adicionalmente, Codelco indicó que las emisiones negativas arrojadas a partir del cálculo de los balances de masa de azufre y arsénico tienen directa relación con la discontinuidad operacional de la fundición y sus operaciones unitarias, así como con el aumento de los inventarios de materiales secundario. Por otra parte, Codelco señaló que la Fundición Potrerillos generó un plan de reducción de inventarios, dado que se venía registrando una tendencia al alza de inventarios de materiales secundarios producto de las detenciones programadas y no programadas de la fundición. Las campañas de disminución de inventarios han permitido, clasificar los tipos de materiales y reducir tamaño granulométrico, con dicha clasificación y reducción de tamaño, el muestreo y análisis químico se realiza con mayor certeza. 1. Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la Fundición Potrerillos durante el año 2020 declaró un porcentaje de captura y fijación de 95,7% para el parámetro arsénico (As) y de un 98,9% para el parámetro azufre (S). (ver figura 6).
2. Cabe señalar que si no se contempla los meses que presentan emisiones mensuales negativas en el cálculo del porcentaje de captación y fijación anual, el resultado para el parámetro arsénico (As) es 95,90% y para el parámetro azufre (S) es 98,61%.
3. Finalmente, se señala que cuando los resultados de los balances de masa arrojé resultados negativos de emisión se deberá contemplar la revisión de la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia.
 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **As Emitido (ton)** |
| **2020** | **Enero** | -51,68 |
| **Febrero** | 71,97 |
| **Marzo** | 6,83 |
| **Abril** | -4,42 |
| **Mayo**  | 14,42 |
| **Junio** | 15,49 |
| **Julio** | 5,52 |
| **Agosto**  | 4,72 |
| **Septiembre** | 6,56 |
| **Octubre** | 5,88 |
| **Noviembre** | 11,36 |
| **Diciembre** | 9,18 |
| **Emisión Acumulada**  | **95,84** |

|  |  |
| --- | --- |
| **As recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)** | 44,80 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Emisión Anual As (ton/año)**  | **51** |
| **Emisión Anual As (ton/año)** **Sin considerar resultados negativos (ton/año)** | **107** |
| **Límite máximo emisión anual (ton/año)** | **157** |

 |  |
| **Tabla 12.** | **Fecha: N/A** | **Figura 4.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Emisión de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2020. | **Descripción medio de prueba:** Representación gráfica de la emisión de As para el año 2020. |
|

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **SO2 Emitido (ton)** |
| **2020** | **Enero** | 1589,01 |
| **Febrero** | -131,86 |
| **Marzo** | 61,07 |
| **Abril** | 37,93 |
| **Mayo**  | 7,46 |
| **Junio** | -264,86 |
| **Julio** | 1151,94 |
| **Agosto**  | 98,63 |
| **Septiembre** | 80,76 |
| **Octubre** | 98,23 |
| **Noviembre** | 470,98 |
| **Diciembre** | 419,47 |
| **Emisión Acumulada**  | 3618,75 |

|  |  |
| --- | --- |
| **S recuperado mantención y/o limpieza (ton/año)**  | 51 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Emisión anual SO2 (ton/año)**  | 3.517 |
| **Emisión Anual SO2 (ton/año)** **Sin considerar resultados negativos (ton/año)** | 3.913 |
| **Límite máximo de emisión anual (ton/año)** | 24.400 |

 |  |
| **Tabla 13.**  | **Fecha: N/A** | **Figura 5.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2020. | **Descripción medio de prueba:** Representación gráfica de la emisión de SO2 para el año 2020. |
|

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **Mes** | **% Captura y Fijación As** | **% Captura y Fijación S** |
| **2020** | **Enero** | (a) | 61,99 |
| **Febrero** | (b) | (b) |
| **Marzo** | 97,34 | 99,81 |
| **Abril** | (a) | 99,88 |
| **Mayo**  | 94,85 | 99,98 |
| **Junio** | 93,60 | (a) |
| **Julio** | 97,68 | 96,81 |
| **Agosto**  | 96,46 | 99,55 |
| **Septiembre** | 96,60 | 99,75 |
| **Octubre** | 95,41 | 99,61 |
| **Noviembre** | 95,28 | 98,58 |
| **Diciembre** | 96,17 | 98,77 |
| **%Captura y fijación anual**  | 95,69 | 98,87 |
| **%Captura y fijación anual sin considerar resultados negativos** | 95,90 | 98,61 |
| **%Captura y fijación exigido** | >= 95% | >= 95% |

(a)Para los meses enero y abril 2020 no se determinó el porcentaje de captura y fijación, dada la emisión negativa obtenida a partir del balance de masa mensual.(b) En el mes de febrero la entrada al sistema de la fundición fue cero producto de la detención programada, por lo tanto, no es posible calcular el porcentaje de captura y fijación mensual. |  |
| **Tabla 14.** | **Fecha: N/A** | **Figura 6.** | **Fecha: N/A** |
| **Descripción medio de prueba:** Porcentaje de captura y fijación de azufre (S) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2020. | **Descripción medio de prueba:** Representación gráfica de los porcentajes de captura y fijación de azufre (S) y Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Potrerillos para el año 2020. |
|

1. CONCLUSIONES

De la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la **Unidad Fiscalizable Fundición Potrerillos** perteneciente al Titular Codelco es posible señalar para el periodo evaluado, desde el 01 de enero al 31 de diciembre de 2020, lo siguiente:

1. Se observa que el 97,63% 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.
2. La concentración mensual de As en la planta de ácido fluctúa en un rango de 0,06 y 0,78 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 no excede el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm3.
3. La concentración mensual de MP en el Secador, fluctuó en un rango de 5,15 y 26,76 mg/Nm3, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que no se excede el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm3.
4. A partir de la revisión de los resultados de los balances de masa, se observó la obtención de emisiones negativas. En particular, el balance de masa mensual de azufre (S) arrojó para los meses febrero y junio 2020 una emisión negativa de -66 ton/mes y

-132 ton/mes respectivamente. Y el balance mensual de arsénico (As) arrojó para los meses enero y abril 2020 una emisión negativa de -52 ton/mes y -4 ton/mes respectivamente. Dichos valores no permiten conocer la emisión anual real de As y S producto de la operación de la Fundición. Asimismo, los resultados negativos no permiten calcular el porcentaje de captura y fijación para los meses mencionados.

1. La emisión de As en el Sistema de la Fundición es de 51 ton/año, lo que representa un 32 % del límite de emisión anual permitido de 157 ton/año. Si no se contempla los resultados negativos en el cálculo de la emisión anual, el resultado de la emisión anual de As de la Fundición Potrerillos correspondería a 107 ton/año, encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de arsénico.
2. La emisión de SO2 en el Sistema de la Fundición es de 3.517 ton/año, lo que representa un 14,4 % del límite de emisión anual permitido de 24.400 ton/año. Análogamente a lo realizado para la emisión anual de arsénico, si no se contempla los resultados negativos en el cálculo de la emisión anual, la emisión anual de SO2 correspondería a 3.913 ton/año encontrándose dicho valor bajo el límite máximo de emisión anual de SO2
3. Respecto al porcentaje de captura y fijación anual para el parámetro Arsénico (As) y parámetro Azufre (S), se observa que la Fundición Potrerillos durante el año 2020 declaró un porcentaje de captura y fijación de 95,7% 98,9% respectivamente.

Si no se contempla en el cálculo del porcentaje de captura y fijación anual los meses que arrojaron emisiones negativas, el porcentaje de captura y fijación anual para los parámetros As y S corresponderían a 95,9% y 98,6% respectivamente.

1. Cuando los resultados de los balances de masa arrojé resultados negativos de emisión se deberá revisar la aplicación de la metodología de balances de masa aprobada por esta Superintendencia, cuya revisión deberá considerar las metodologías de muestreos, metodologías de análisis químico y procedimientos de ajustes en los balances de masa, entre otros.

El resultado de este examen de información no obsta que en el futuro se realicen nuevos requerimientos o procedimientos de fiscalización ambiental, ni exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula; que se produzca con anterioridad o posterioridad a la fecha en que se efectuó este examen de información, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.

1. ANEXOS

|  |  |
| --- | --- |
| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Planillas QA/QC |
| 2 | Respuesta Resolución Exenta Nº1974/ 2021 SMA. |
| 3 | Antecedentes hecho constatado 4. |
| 4 | Informes mensuales año 2020. |