







Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

FUNDICIÓN ALTONORTE

DFZ-2018-2055-V-NE

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

Contenido

1	RESUMEN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	4
2.1	Antecedentes Generales	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	5
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	5
4.3	Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada	5
4.4	Metodología de Evaluación	6
4.5	Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental	7
4.5.1	Documentos Revisados	7
5.	HECHOS CONSTATADOS	8
5.1	Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones	8
5.2	Emisiones Atmosféricas en Chimenea	9
5.3	Metodología de Balances de Masa	16
5.4	Emisiones Atmosféricas en el Límite del Sistema de la Fundición	18
6	CONCLUSIONES	22
7	ANEXOS.....	23

1 RESUMEN

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

La Fundición Altonorte, posee dos plantas de ácido, una de doble contacto y otra de simple contacto, por lo tanto, deberá dar cumplimiento a los límites de emisión en chimenea 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 y secador, de la unidad fiscalizable Fundición Altonorte 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.

A partir de la revisión realizada a los reportes mensuales y antecedentes asociados a la Unidad Fiscalizable Fundición Altonorte perteneciente al Complejo Metalúrgico Altonorte S.A. es posible señalar el cumplimiento del 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” para el periodo evaluado, 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, de acuerdo los siguientes aspectos evaluados:

- a. Considerando la tendencia de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la **planta de ácido N°1**, es posible señalar que un **99,16%** de los datos se encuentran bajo el límite de emisión permitido, 600 ppm.
- b. A partir de la tendencia de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la **planta de ácido N°3**, es posible señalar que un **97,50%** de los datos se encuentran bajo el límite de emisión permitido, 600 ppm.
- c. Se observa que el 97,50% de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido N°3 cumplen el límite de emisión permitido de 600 ppm.
- d. La concentración mensual de As en la **planta de ácido N°1**, fluctúa entre un rango de 0,003 y 0,453 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- e. La concentración mensual de As en la **planta de ácido N°3**, fluctúa entre un rango de 0,002 y 0,152 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- f. La concentración mensual de MP **en el Secador**, fluctúa entre un rango de 4,10 y 40,27 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- g. La emisión de As en el **Sistema de la Fundición es de 115,81 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 126 ton/año.
- h. La emisión de SO₂ en el **Sistema de la Fundición es de 21.541 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 24.000 ton/año.
- i. El porcentaje de captura y fijación Azufre(S) y As es **96,8% y 97,2%** respectivamente, siendo dichos porcentajes superiores al porcentaje de captura mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Fundación Altonorte	
Región: II Región de Antofagasta	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fundación Altonorte se localiza en el sector de La Negra, 20 Km. Aproximadamente al Sureste de la ciudad de Antofagasta, en la Quebrada de Mateo, a la altura del Km. 1.348 de la Carretera Panamericana Norte.
Provincia: Antofagasta	
Comuna: Antofagasta	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Complejo Metalúrgico Altonorte S.A.	RUT o RUN: 88.325.800-2
Domicilio Titular: Carretera Panamericana Norte, KM 1348 - Sector La Negra 1348.	Correo electrónico: beatrice.pierre@glencore.cl
	Teléfono: +56 55 2628104
Identificación del Representante Legal: Beatrice Pierre	RUT o RUN: 25.197.626-0
Domicilio Representante Legal: Carretera Panamericana Norte, KM 1348 - Sector La Negra 1348.	Correo electrónico:
	Teléfono: +56 55 2628104

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

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

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

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

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

▪ Emisiones Atmosféricas

4.3 Metodologías de cuantificación de emisiones utilizada

Fuente emisora	Método de Cuantificación	Parámetro	Rango de medición	Información de penúltima validación anual o metodología aprobada	Información de última validación anual o metodología aprobada
Planta de ácido N°1.	CEMS	SO ₂	0-300 ppm	Res. Ex. N° 682/2017 Período de validación: 14/11/2016 – 14/11/2017	-----
			0-650 ppm	-----	Res. Ex. N° 739/2018 Período de validación: 15/12/2017 – 15/12/2018
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica	No Aplica
Planta de ácido N°3.	CEMS	SO ₂	0-600 ppm	Res. Ex. N° 690/2017 Período de validación: 11/11/2016 – 11/11/2017	-----
			0-650 ppm	-----	Res. Ex. N° 740/2018 Período de validación: 17/12/2017 – 17/12/2018
	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica	No Aplica

Secador	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No aplica	No Aplica	No Aplica
Horno de limpieza de Escoria	Muestreo Isocinético, CH-29	As	No aplica	No Aplica	No Aplica
	Muestreo Isocinético, CH-5	MP	No aplica	No Aplica	No Aplica
Sistema de la Fundición	Balances de Masa	As y S %Captura y fijación As y S	No aplica	No Aplica	Resolución Exenta N° 1208 de 23 de diciembre de 2015

4.4 Metodología de Evaluación

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

a) Evaluación de requerimientos de carácter administrativos:

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

b) Evaluación de requerimientos de carácter técnicos:

- Identificación de los procesos unitarios o fuentes emisoras regulados de la unidad fiscalizable.
- Verificación del estado de la validación 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 correcta aplicación de la metodología aplicada bajo las cuales se realizaron los muestreos isocinéticos en la fuente emisora.
- Verificación de implementación de Sistema de Aseguramiento de Calidad para el CEMS de SO₂, mediante la revisión de las pruebas QA/QC, error de calibración, error de linealidad y exactitud relativa.
- Para la verificación de cumplimiento del límite de emisión de SO₂ en la chimenea de la planta de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento en un año calendario. El 5% de las horas restantes comprende horas de encendido, apagado o posibles fallas. Se entenderá por hora de funcionamiento, aquellas horas que presenten los siguientes estados de operación: operación en régimen, hora de encendido, hora de apagado y horas en que la planta presenta fallas.
- Verificación de cumplimiento del límite de emisión de MP en la chimenea del secador se realiza mensualmente.
- Verificación del cumplimiento de los límites máximos de emisión anual de As y SO₂, así como los porcentajes de captura y fijación de S y As de en el Sistema de la Fundición.

4.5 Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental

4.5.1 Documentos Revisados

Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
Informes mensuales D.S. 28/2013 de MMA.	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC).	Periodo enero –diciembre año 2017.
Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO ₂ ” para el periodo enero - diciembre 2017.	Carta GG AN 183/2018 de 28 de marzo de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°57 de 12 de enero de 2018 de SMA.	
Información en respuesta a la Res. Ex. N°509/2018 de SMA.	Cartas GG AN 187/2018 de 23 de mayo de 2018; GG AN 202/2018 de 10 de julio de 2018; GG AN 217/2018 de 30 agosto de 2018	
Información en respuesta a la Res. Ex. N°620/2018 de SMA.	Carta GG AN 197/2018 de 28 de junio de 2018 en respuesta a la Resolución Exenta N° 620 de 30 de mayo de 2018.	Mediante carta de 13 de junio de 2018, el titular Altonorte solicita ampliación de plazo para dar respuesta a la Res. Ex. N° 620 de 30 de mayo de 2018 de SMA. Mediante Res. Ex. 727 de 18 de junio de 2018 de SMA se otorga ampliación de plazo.
Información en respuesta a la Res. Ex. N°620/2018 de SMA.	Carta GG 208/2018 de 02 de agosto de 2018 que complementa respuesta a la Resolución Exenta N° 620 de 30 de mayo de 2018.	
Planillas de cálculo de balances de masas para los meses enero – agosto del año 2017.	Carta GG AN 209/2018 de 03 de agosto de 2018 en respuesta a la Resolución Exenta N° 867 de 20 de julio de 2018.	

5. HECHOS CONSTATADOS

5.1 Concentración de Emisiones Atmosféricas en Chimenea

Número de hecho constatado: 1
Documentación Revisada: <ul style="list-style-type: none">- Informes mensuales y anual para el periodo enero - diciembre del año 2017.- Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂” para el periodo enero - diciembre 2017 presentados mediante carta GG AN 183/2018 de 28 de marzo de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°57 de 12 de enero de 2018 de SMA.- Informaciones asociadas a las cartas GG AN 187/2018 de 23 de mayo de 2018; GG AN 202/2018 de 10 de julio de 2018; GG AN 217/2018 en respuesta a la Res. Ex. N°509/2018 de SMA.
Exigencia (s): <p>Letra a) Art. N° 4 D.S. N° 28/2013 MMA “Las plantas de ácido deben emitir una concentración de SO₂ inferior o igual a 600 ppm, partes por millón en volumen. El valor límite de emisión de SO₂ se verificará como concentración promedio horaria, durante cada hora de operación de la planta de ácido”.</p> <p>Letra a) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA “Los valores límites de emisión para SO₂ en plantas de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprenden horas de encendido, apagado o posibles fallas.</p> <p>Letra a) Art. N° 14 D.S. N° 28/2013 MMA “Los valores límites de emisión para SO₂ en plantas de ácido se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprenden horas de encendido, apagado o posibles fallas” y “Los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente que corresponda”.</p> <p>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.</p> <p>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”.</p>
Resultado (s) examen de Información: <p>Verificación anual del cumplimiento del límite de emisión de dióxido de Azufre (SO₂) en la planta de ácido:</p> <p>a. Considerando que se debe velar por el óptimo funcionamiento de los CEMS instalados en las chimeneas de las plantas de ácido N°1 y N°3 de la Fundición Altonorte, aplicando los procedimientos de aseguramiento de calidad respectivos, se solicitó mediante Res. Ex. N° 57 de 12 de enero de 2018 de SMA las Planillas QA/QC “Pruebas de Aseguramiento de Calidad CEMS Gases - Parámetro SO₂” para el periodo 01 de enero al 31 de diciembre 2017. A partir de la revisión de los antecedentes entregados mediante la carta GG AN 183/2018 de 28 de marzo de 2018, se indica lo siguiente:</p> <p>i. Respecto a las pruebas de error de calibración (EC), es posible señalar que durante el periodo 01 de enero al 27 de octubre de 2017 se realizaron al CEMS instalado en las plantas de ácido N°1 y N°3 las pruebas diarias de error de calibración cero y span utilizando para aquellas pruebas, gas instrumental y gas EPA protocolo respectivamente. El Titular Complejo Metalúrgico Altonorte mediante carta GG AN-172/2018 informa que con el fin de demostrar que el aire instrumental es idóneo para ser utilizado como gas cero, realizó un estudio que contempló el análisis químico del aire instrumental utilizado para ejecutar las pruebas diarias de error de calibración cero en ambas plantas de ácido de la fundición, así como el análisis del comportamiento de la respuesta de los CEMS frente a la inyección de un gas de alta</p>

pureza (EPA Protocol) v/s aire instrumental. Respecto a este último punto es posible señalar que, según lo establecido en el Informe de resultados de análisis instrumental (material de aire cero) la respuesta de los analizadores de SO₂ fue similar ante la inyección de un gas de alta pureza y al aire instrumental. (ver Anexo 1). Por otra parte, respecto a los resultados de las pruebas de EC es posible señalar que las pruebas diarias de error de calibración cero y span se ajustan al error de calibración permitido ($\pm 5\%$).

- ii. Respecto a las **pruebas trimestrales de error de linealidad** (EL) se evidencia la ejecución de prueba trimestrales utilizando para aquellas pruebas los gases patrones para los niveles bajo, medio y alto, obteniendo como resultado valores menores al 5% y 5 ppm utilizando las ecuaciones 3) y 4) del protocolo respectivamente. (Ver Anexo 1).
 - iii. Respecto a la **prueba de exactitud relativa** (ER), dicha prueba es ejecutada en el mes de diciembre de 2017 en ambas plantas de ácido y los resultados se ajustan a los límites especificados en el Protocolo para validación de CEMS.
- b. A partir de la revisión del informe de los informes mensuales del año 2017, se verificó que los registros de datos de concentración de SO₂ asociados a las plantas de ácido N°3 contiene promedios horarios de concentración de SO₂ con valor cero cuando la planta se encuentra operando en Régimen (RE) y en hora de encendido (HE). En atención a lo anterior mediante Res. Ex. N°509/2018 de SMA, se solicitó un nuevo reporte consolidado de las concentraciones de SO₂ en la planta de ácido N°3 para el periodo, 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, contemplando para la planilla de promedios horarios lo siguiente: a) Revisión de los promedios horarios que registran una concentración de SO₂ igual a cero cuando la planta se encuentra en estado en régimen y encendido. B) Corrección del criterio de caracterización del estado de la planta de ácido y del tipo de dato informado (dato sustituido (DS) o dato medido (DM)). (ver anexo 1).
- c. En particular, la Fundación Altonorte, corresponde a una fuente emisora existente y posee dos plantas de ácido de doble contacto, una de doble contacto y otra de simple contacto, por lo tanto, deberá dar cumplimiento a los límites de emisión en chimenea desde el 12 de diciembre de 2016. Ambas plantas de ácido podrán 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.
- d. Por otra parte, mediante la revisión de los datos de concentración se constató en los reportes mensuales la existencia de promedios horarios de concentración de SO₂ que sobrepasan el rango validado del analizador de SO₂ instalado en las chimeneas de las plantas de ácido N° 1 Y N°3. Cabe mencionar que mediante la Resolución Exenta N°783 de 20 de julio de 2017 se informó al Titular Complejo Metalúrgico Altonorte, que debido al registro de datos que sobrepasan la escala de los analizadores debía someter los CEMS a una segunda validación con el fin de asegurar que los valores de concentración de SO₂ que se registren durante cualquier hora de operación de la fuente emisora sean siempre datos de calidad asegurada.
- e. Respecto a lo antes señalado es posible mencionar que el titular con fecha 31 de octubre de 2018 ingresa a esta Superintendencia el aviso de ejecución de ensayos de validación, con el fin de modificar la escala de validación de los CEMS asociados a las plantas de ácido N°1 y N°3. El valor span del analizador de la planta N°1 fue modificado de 300 ppm a 650 ppm (Res. Ex. N°739/2018 de SMA) y el valor span del analizador de la planta N°3 fue modificado de 600 ppm a 650 ppm (Res. Ex. N°740/2018 de SMA). Ver anexo 1.
- f. Considerando al análisis de calidad de los datos realizado por esta Superintendencia, es posible señalar que, si bien se ejecutaron las pruebas de aseguramiento de calidad durante el periodo evaluado, 01 enero al 31 de diciembre de 2017, se constató que los CEMS de las plantas de ácido N°1 y N°3 registraron promedios horarios de concentración en horas de funcionamiento que sobrepasan el rango validado para ambos CEMS, por lo tanto, dichos valores no poseen calidad asegurada y por ende no son válidos para establecer cumplimiento normativo.
- g. A continuación, con el fin de mostrar la tendencia de las concentraciones de SO₂ en las plantas de ácido N°1 y N°3 para el periodo 01 enero al 31 de diciembre de 2017 se representan gráficamente los promedios horarios de concentración de SO₂ en las figuras N°1 y N°2. A partir de los datos analizados es posible señalar lo siguiente:
- Para la planta de ácido N° 1 considerando el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, se observa que el 99,16% de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido cumplen el límite de emisión permitido de 600 ppm de SO₂ (Ver tabla 1).
 - Para la planta de ácido N° 2 considerando el periodo 01 de enero al 31 de diciembre de 2017, se observa que el 97,50% de los promedios horarios durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido cumplen el límite de emisión permitido de 600 ppm de SO₂ (Ver tabla 2).

h. Finalmente, cabe mencionar que de acuerdo al protocolo de validación de CEMS de esta Superintendencia la escala o rango del analizador debe ser revisada a lo menos una vez al año, con el fin de efectuar los ajustes correspondientes en caso que se presenten variaciones y asegurar siempre la entrega por parte del CEMS de datos de concentración con calidad asegurada.

Registros

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

Grupo Estado	Estado PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Encendido (HE)	673	48
	Regimen (RE)	6.980	16
	Apagado (HA)		
	Falla (FA)		
	Total	7.653	64
Horas de Detención	Detención	1.107	44
	Total	1.107	44
Sin Información	Sin información		
	Total		
Total general		8.760	108

Estadística de cumplimiento :

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con excedencia	64	0,84%
Total horas de funcionamiento sin excedencia	7.589	99,16%
Total horas de funcionamiento	7.653	100,00%

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

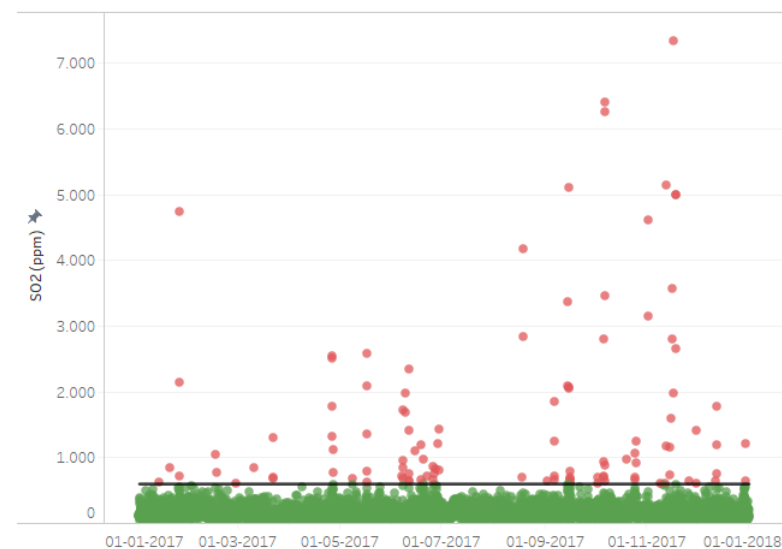


Tabla 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Estadísticas de promedios horarios de concentración de SO₂, sobre las horas de funcionamiento de la planta de ácido N° 1 de la Fundición Altonorte.

Figura 1.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Serie de tiempo de promedios horarios de concentración de SO₂ en la planta de ácido N°1 de la Fundición Altonorte para el periodo 01-01-2017 al 31-12-2017

Registros

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

Grupo Estado	Estado PTA	# Horas Reportadas	# Horas con Excedencia
Horas de Funcionamiento	Encendido (HE)	1.431	113
	Regimen (RE)	5.891	70
	Apagado (HA)		
	Falla (FA)		
	Total	7.322	183
Horas de Detención	Detención	1.438	38
	Total	1.438	38
Sin Información	Sin información		
	Total		
Total general		8.760	221

Estadística de cumplimiento:

	Nº horas	Porcentaje
Total horas de funcionamiento con excedencia	183	2,50%
Total horas de funcionamiento sin excedencia	7.139	97,50%
Total horas de funcionamiento	7.322	100,00%

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

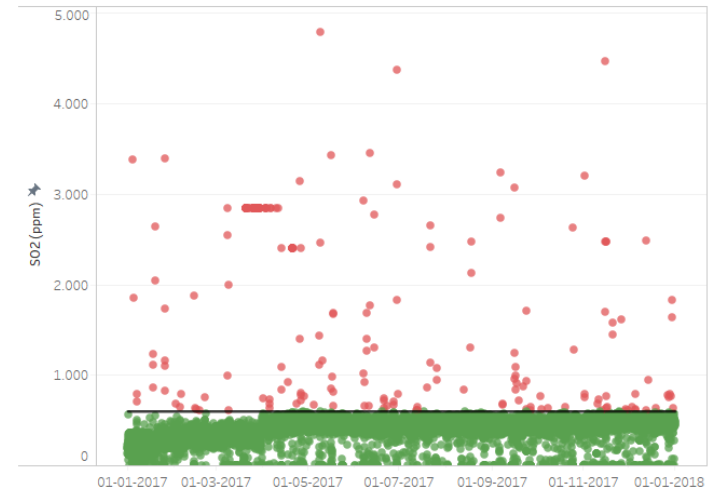


Tabla 2.

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 N°3 de la Fundición Altonorte.

Figura 2.

Fecha: N/A

Descripción del medio de prueba:

Serie de tiempo de promedios horarios de concentración de SO₂ en la planta de ácido N°3 de la Fundición Altonorte para el periodo 01-01-2017 al 31-12-2017

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

- Informes mensuales para el mes de diciembre del año 2017.
- Carta GG AN 197/2018 de 28 de junio de 2018 en respuesta a la Resolución Exenta N° 620 de 30 de mayo de 2018.
- Carta GG AN 208/2018 de 02 de agosto de 2018 que complementa respuesta a la Resolución Exenta N° 620 de 30 de mayo de 2018.

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 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° 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:**a. Verificación mensual del cumplimiento del límite de emisión de arsénico (As) en los procesos unitarios: plantas de ácido N°1 y N°3.**

A partir de la revisión de los informes mensuales entregado para el **periodo enero – diciembre de 2017** y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:

- b. Los informes de resultados dan cuenta que el método de muestreo utilizado para la determinación de **As** en las plantas de ácido N°1 y N°3 corresponde al método **CH-29** “Determinación de Emisión de Metales desde Fuentes Estacionarias”. Y el muestreo isocinético en las chimeneas de las plantas de ácidos N°1 y N°3 es realizado por **SGS Ltda.** La entidad técnica no cuenta con la autorización de la SMA para realizar el muestreo y análisis bajo el método **CH-29**, no obstante, posee autorización de la Seremi de Salud.

Tabla 3. 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

- c. A partir de la revisión de los reportes mensuales del año 2017, se evidenció que en los informes de muestreo isocinético no se informa la capacidad máxima de funcionamiento ni el porcentaje de carga bajo el cual se ejecutaron cada corrida exigida por el muestreo isocinético, para determinar las concentraciones de As en las plantas de ácido N°1 y N°3, por lo tanto, mediante Res. Ex 620 de 30 de mayo de 2018 esta Superintendencia requirió al titular que informará la capacidad máxima de funcionamiento y los porcentajes de carga bajo los cuales se ejecutó el muestreo isocinético de As para el periodo enero -diciembre 2017 en ambas plantas de ácido.
- i. Mediante cartas GG AN 197/2018 y GG AN 208/2018 el titular Altonorte entrega antecedentes que permiten verificar la capacidad máxima de funcionamiento y calcular los porcentajes de carga de los procesos unitarios, señalando que la capacidad máxima de funcionamiento de ambas plantas de ácido es 209.000 Nm³/h.
- ii. A continuación, para cada proceso unitario afecto al límite de emisión de arsénico (As) se indican los valores de los principales parámetros de muestreo isocinético, así como la concentración de As correspondiente a cada mes del año 2017.

A.1 Proceso Unitario: Planta de ácido N°1

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

Tabla 4. Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos isocinéticos realizados en el periodo enero – diciembre de 2017 en la chimenea de la planta de ácido N°1.

Periodo revisado	Parámetro Regulado	Método de muestreo	Fecha del muestreo Isocinético	Capacidad máx. de funcionamiento de la fuente emisora Nm ³ /h	N° de Corridas	Capacidad de tratamiento de la fuente emisora durante el muestreo Nm ³ /h			Porcentaje de carga 80% = < PCarga = < 100%			Isocinetismo (%) 90% = < I = < 110%			Concentración, mg/Nm ³			Concentración, mg/Nm ³
						C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	As	CH-29	26-01-2017	209000	3	184794	201225	197759	88%	96%	95%	97,9	100,17	99,43	0,004	0,004	0,003	0,004
Febrero	As	CH-29	16-02-2017	209000	3	175686	197317	184646	84%	94%	88%	93,65	95,86	98,03	0,004	0,003	0,002	0,003
Marzo	As	CH-29	15/16-03-2017	209000	3	196148	194208	141393	94%	93%	68%	102,30	101,90	102,70	0,005	0,008	0,005	0,006
Abril	As	CH-29	10-04-2017	209000	3	205337	175280	189992	98%	84%	91%	102,10	101,80	102,10	0,049	0,014	0,014	0,026
Mayo	As	CH-29	26-05-2017	209000	3	195136	204468	207622	93%	98%	99%	101,60	100,80	100,90	0,003	0,008	0,009	0,007
Junio	As	CH-29	30-06-2017/01-07-2017	209000	3	199008	198315	190371	95%	95%	91%	106,00	97,20	95,70	0,007	0,016	0,012	0,012
Julio	As	CH-29	12-07-2017/20-07-2017/24-07-2017	209000	3	193543	188800	182897	93%	90%	88%	104,10	99,50	97,40	0,013	0,015	0,008	0,012
Agosto	As	CH-29	22/23-08-2017	209000	3	183132	185371	187329	88%	89%	90%	98,80	98,00	100,90	0,013	0,034	0,010	0,019
Septiembre	As	CH-29	12-09-2017	209000	3	197157	181252	186269	94%	87%	89%	99,20	98,40	101,10	0,018	0,006	0,020	0,015
Octubre	As	CH-29	17/18-10-2017	209000	3	197430	205439	198554	94%	98%	95%	98,50	100,00	99,20	0,022	0,014	0,008	0,015
Noviembre	As	CH-29	08/09-11-2017	209000	3	178828	185934	185341	86%	89%	89%	99,00	99,10	99,00	0,023	0,024	0,013	0,020
Diciembre	As	CH-29	04-12-2017	209000	3	188608	177234	179728	90%	85%	86%	101,000	98,000	97,000	0,221	0,396	0,743	0,45

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

La concentración mensual de As en la planta de ácido N°1 durante el año 2017 fluctúa entre un rango de 0,003 y 0,453 mg/Nm³ (ver figura 3).

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

A.2 Proceso Unitario: Planta de ácido N°3

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

Tabla 5. Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos isocinéticos realizados en el periodo enero – diciembre de 2017 en la chimenea de la planta de ácido N°3.

Periodo revisado	Parámetro Regulado	Método de muestreo	Fecha del muestreo Isocinético	Capacidad máx. de funcionamiento de la fuente emisora Nm3/h	N° de Corridas	Capacidad de tratamiento de la fuente emisora durante el muestreo Nm3/h			Porcentaje de Carga 80% = < PCarga = < 100%			Isocineticismo (%) 90% = < I = < 110%			Concentración, mg/Nm3			Concentración, mg/Nm3
						C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	
Enero	As	CH-29	17/18-01-2017	209000	3	179124	177722	191545	86%	85%	92%	100,26	100,82	100,16	0,001	0,005	0,003	0,003
Febrero	As	CH-29	09-02-2017	209000	3	195112	191029	153631	93%	91%	74%	97,61	100,72	100,97	0,006	0,007	0,008	0,007
Marzo	As	CH-29	09/10-03-2017	209000	3	154669	140571	181653	74%	67%	87%	98,1	98,1	100,5	0,057	0,039	0,046	0,047
Abril	As	CH-29	12-04-2017	209000	3	174795	173506	189344	84%	83%	91%	98,4	102	98,2	0,170	0,166	0,119	0,152
Mayo	As	CH-29	11-05-2017	209000	3	200822	195873	191522	96%	94%	92%	104,7	102,4	106,1	0,010	0,008	0,010	0,009
Junio	As	CH-29	20-06-2017	209000	3	189250	187308	167066	91%	90%	80%	108,4	107,1	108	0,002	0,003	0,001	0,002
Julio	As	CH-29	27/28-07-2017	209000	3	197499	191204	190489	94%	91%	91%	104,3	102,6	102,7	0,020	0,013	0,006	0,013
Agosto	As	CH-29	24/25-08-2017	209000	3	180824	181584	189073	87%	87%	90%	101,9	102,7	101,7	0,031	0,006	0,027	0,021
Septiembre	As	CH-29	14/20-09-2017	209000	3	71174	166993	176122	34%	80%	84%	101,2	98,7	100,6	0,022	0,020	0,008	0,017
Octubre	As	CH-29	26/27-10-2017	209000	3	175078	186182	179907	84%	89%	86%	95,8	98,4	103,8	0,008	0,011	0,013	0,011
Noviembre	As	CH-29	02/03-11-2017	209000	3	172361	190207	182473	82%	91%	87%	100,4	103,2	100,1	0,020	0,011	0,010	0,014
Diciembre	As	CH-29	06/07-12-2017	209000	3	188016	185650	187810	90%	89%	90%	97,2	97,3	98,1	0,085	0,201	0,078	0,121

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

La concentración mensual de As en la planta de ácido N°3 durante el año 2017 fluctúa entre un rango de 0,002 y 0,152 mg/Nm³ (ver figura 4).

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

Registros

Año	Mes	Concentración As (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2017	Enero	0,004	1
	Febrero	0,003	1
	Marzo	0,006	1
	Abril	0,026	1
	Mayo	0,007	1
	Junio	0,012	1
	Julio	0,012	1
	Agosto	0,019	1
	Septiembre	0,015	1
	Octubre	0,015	1
	Noviembre	0,020	1
	Diciembre	0,450	1

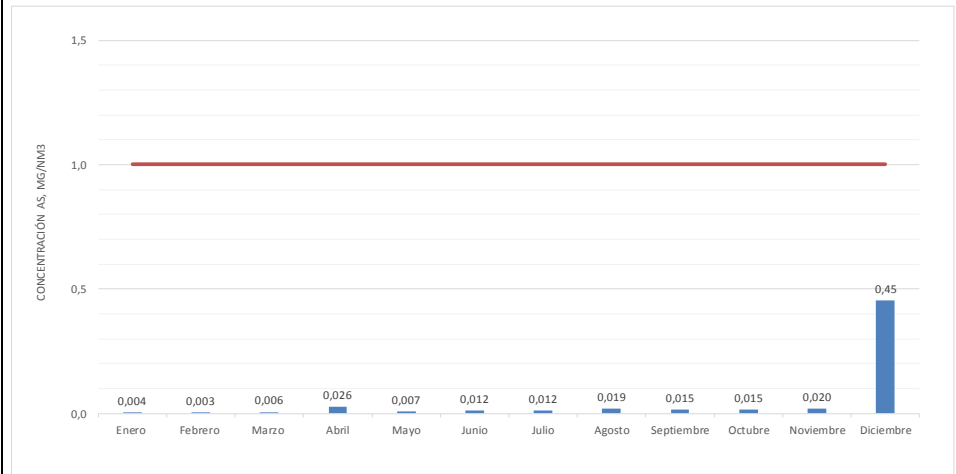


Tabla 5.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

Figura 3.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido N°1 de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte para el periodo enero-diciembre del año 2017.

Registros

Año	Mes	Concentración As (mg/Nm3)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm3)
2017	Enero	0,003	1
	Febrero	0,007	1
	Marzo	0,047	1
	Abril	0,152	1
	Mayo	0,009	1
	Junio	0,002	1
	Julio	0,013	1
	Agosto	0,021	1
	Septiembre	0,017	1
	Octubre	0,011	1
	Noviembre	0,014	1
	Diciembre	0,121	1

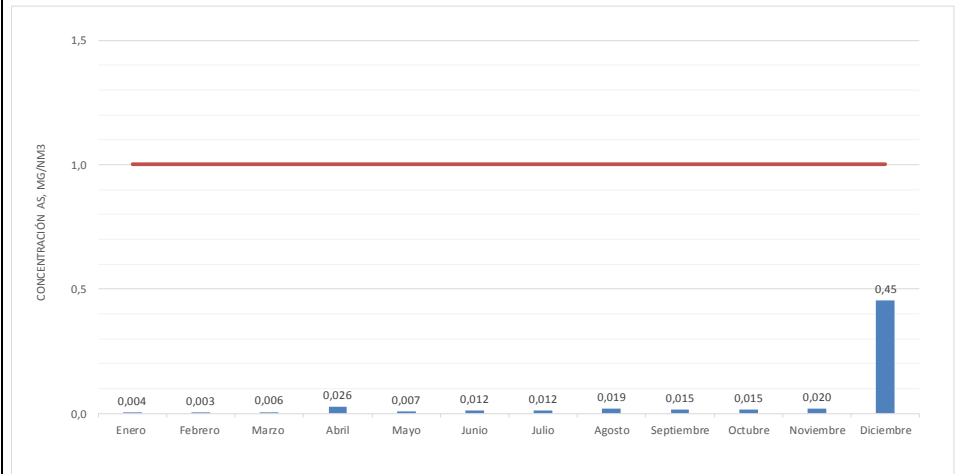


Tabla 6.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

Figura 4.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Serie de tiempo de las emisiones de arsénico (As) en la chimenea de la planta de ácido N°3 de la Fundición Altonorte reportadas por el Titular Complejo Metalúrgico Altonorte para el periodo enero-diciembre del año 2017.

Número de hecho constatado: 3

Documentación Revisada:

- Informes mensuales para el mes de diciembre del año 2017.
- Carta GG AN 197/2018 de 28 de junio de 2018 en respuesta a la Resolución Exenta N° 620 de 30 de mayo de 2018.
- Carta GG AN 208/2018 de 02 de agosto de 2018 que complementa respuesta a la Resolución Exenta N° 620 de 30 de mayo de 2018.

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 secadores y en los hornos de limpieza de escoria, se debe utilizar el método CH-5 denominado “Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias”, aprobado por el Ministerio de Salud”.

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

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

Resolución Exenta N° 200 de 09 de marzo de 2016, “que modifica fecha de entrada en vigencia de la Res. Ex. N° 1194, de 2015, mediante la que se aprobó instrucción de carácter general para la operatividad de las entidades técnicas de fiscalización ambiental”.

Resolución Exenta N° 914 de 29 de septiembre de 2016, que aprueba actualización de instrucción de carácter general aplicable a las entidades técnicas de fiscalización ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas ETFA-INS-02 y deja sin efecto resolución que indica.

Resultado (s) examen de Información:

A partir de la revisión de los informes mensuales para el periodo enero -diciembre de 2017 y los informes de resultados de las entidades técnicas de fiscalización ambiental, en adelante ETFA, es posible señalar lo siguiente:

- Los muestreos isocinéticos en las chimeneas del secador de la Fundición Altonorte son realizados por las ETFA, **SGS 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 7: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.

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

- A partir de la revisión de los reportes mensuales del año 2017, se evidenció que en los informes de muestreo isocinético no se informa la capacidad máxima de funcionamiento ni el porcentaje de carga bajo el cual se ejecutaron cada corrida exigida por el muestreo isocinético para determinar las concentraciones de MP en el secador, por lo tanto, mediante Res. Ex 620 de 30 de mayo de 2018 esta Superintendencia requirió al titular que informará la capacidad máxima de funcionamiento para determinar los porcentajes de carga bajo los cuales se ejecutó el muestreo isocinético de MP para el periodo enero -diciembre 2017 en el secador.

- iii. Mediante carta GG AN 197/2018 de 28 de junio de 2018 el titular Altonorte entrega antecedentes que permiten verificar la capacidad máxima de funcionamiento y calcular los porcentajes de carga de los procesos unitarios. Mediante carta GG AN 197/2018 señala que la capacidad de funcionamiento máxima del secador es de 180 mth/h \pm 10%
- iv. 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 2017.

A.1 Proceso Unitario: Secador

En la siguiente tabla se señalan los valores de concentración mensual de MP en la chimenea del secador para el año 2017.

Tabla 8. Resumen de antecedentes y resultados de los muestreos isocinéticos realizados en el periodo enero – diciembre de 2017 en la chimenea de la planta de ácido N°1.

Periodo revisado	Proceso Regulado	Parámetro Regulado	Método de muestreo	Fecha del muestreo Isocnético	Capacidad max. de funcionamiento de la fuente emisora ton/h	N° de Corridas	Capacidad de tratamiento del proceso durante el muestreo ton/h			Capacidad de funcionamiento de la fuente emisora 80% = < PCarga = < 100%			Isocinetismo (%) 90% = < I = < 110%			Concentración, mg/Nm3			Concentración, mg/Nm3	Desviación estándar, mg/Nm3
							C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3		
Enero	Secador	MP	CH-5	19/20-01-2017	198	3	160,0	164,0	168,0	80,8%	82,8%	84,8%	101,20	96,47	98,63	8,82	10,35	5,81	8,33	2,31
Febrero	Secador	MP	CH-5	08-02-2017	198	3	166,0	170,0	157,0	83,8%	85,9%	79,3%	100,33	100,00	101,25	14,70	8,98	5,73	9,80	4,54
Marzo	Secador	MP	CH-5	16/17-03-2017	198	3	167,0	169,0	171,0	84,3%	85,4%	86,4%	104,50	104,00	99,80	23,11	24,11	19,75	22,32	2,28
Abril	Secador	MP	CH-5	20/21-04-2017	198	3	165,8	160,3	164,7	83,7%	81,0%	83,2%	100,90	107,10	96,00	7,88	2,81	2,83	4,51	2,92
Mayo	Secador	MP	CH-5	29-05-2017	198	3	160,0	167,0	168,0	80,8%	84,3%	84,8%	105,50	97,90	96,90	5,00	4,10	6,50	5,20	1,21
Junio	Secador	MP	CH-5	09-06-2017	198	3	160,0	147,0	145,0	80,8%	74,2%	73,2%	103,60	106,80	103,90	63,60	20,60	36,60	40,27	21,73
Julio	Secador	MP	CH-5	29-07-2017	198	3	149,0	150,0	150,0	75,3%	75,8%	75,8%	103,90	106,50	108,00	17,80	55,60	7,20	26,87	25,44
Agosto	Secador	MP	CH-5	30-08-2017	198	3	149,8	150,2	150,2	75,7%	75,9%	75,8%	108,40	106,30	104,80	8,40	21,50	7,20	12,37	7,93
Septiembre	Secador	MP	CH-5	21-09-2017	198	3	150,0	135,6	152,4	75,8%	68,5%	77,0%	102,00	102,60	101,70	12,40	12,20	30,60	18,40	10,57
Octubre	Secador	MP	CH-5	23-10-2017	198	3	170,0	170,6	169,97	85,9%	86,2%	85,8%	109,50	109,80	109,90	17,60	26,70	15,90	20,07	5,81
Noviembre	Secador	MP	CH-5	21-11-2017	198	3	171,6	170,0	169,7	86,7%	85,9%	85,7%	107,40	107,40	105,90	11,40	10,00	7,40	9,60	2,03
Diciembre	Secador	MP	CH-5	11-12-2017	198	3	170,3	169,6	170,4	86,0%	85,7%	86,1%	103,00	104,00	96,00	9,30	7,90	12,20	9,80	2,19

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

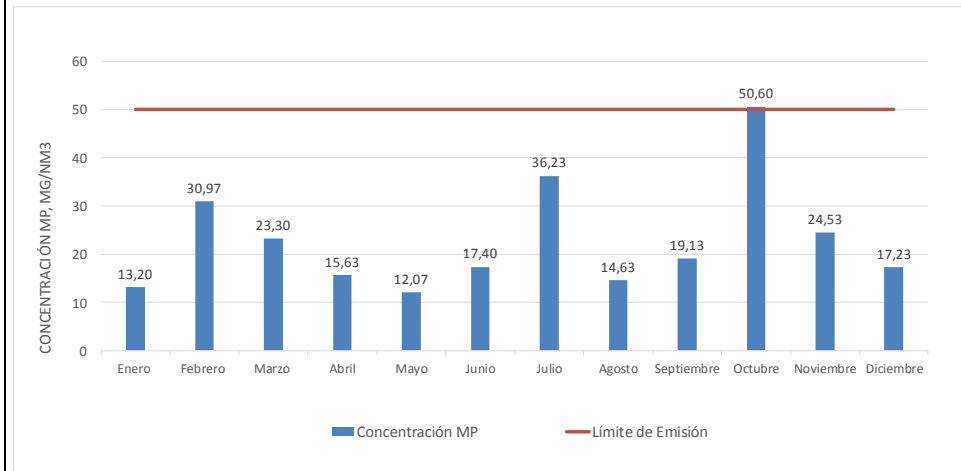
De la tabla 8 se desprende:

- La **concentración mensual de MP** en el **secador** durante el año 2017 fluctúa entre un **rango de 4,51 y 40,27 mg/Nm³** (ver figura 4).
- En particular, se observa para los meses junio, julio, agosto y septiembre de 2017 porcentajes de carga del secador menor al 80%.
- Para los meses junio, julio, agosto y septiembre de 2017 se observan resultados de concentración de MP que presentan una desviación estándar mayor a 7 mg/Nm³, registrándose valores de 21,73 mg/Nm³, 25,44 mg/Nm³, 7,93 mg/Nm³ y 10,57 mg/Nm³ respectivamente. Cabe señalar que el método de determinación CH-5 establece: *“Los resultados que se obtengan deben ser coherentes entre sí, por ende, las tres corridas deben efectuarse bajo las mismas condiciones operacionales de la fuente y se considerará aceptable una dispersión del 7 mg/Nm³ si el valor de la concentración de emisión es inferior a 56 mg/Nm³”.*

A partir de la verificación mensual del límite de emisión de MP en la chimenea del secador para el año 2017, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de material particulado permitido de 50 mg/Nm³.

Registros

Año	Mes	Concentración MP (mg/Nm ³)	Límite de Emisión mensual (mg/Nm ³)
2017	Enero	8,33	50
	Febrero	9,80	50
	Marzo	22,32	50
	Abril	4,51	50
	Mayo	5,20	50
	Junio	40,27*	50
	Julio	26,87*	50
	Agosto	12,37*	50
	Septiembre	18,40*	50
	Octubre	20,07	50
	Noviembre	9,60	50
	Diciembre	9,80	50



Nota:

(1) *Resultado no coherente (Desv. Estándar > 7 mg/Nm³)

Tabla 10.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

Figura 4.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

5.2 Metodología de Balances de Masa

Número de hecho constatado: 4
Documentación Revisada: <ul style="list-style-type: none">- Metodología de Balances de Masa de Arsénico Y Azufre.- Carta GG AN 125/2017 informa inicio y duración auditoria externa anual de balance de masa de As y S del Complejo Metalúrgico Altonorte.- Informe Técnico "Servicio de Auditoría a las metodologías de balance de arsénico y azufre Complejo Metalúrgico Altonorte".- Carta GG AN 209/2018 de 03 de agosto de 2018 en respuesta a la Resolución Exenta N° 867 de 20 de julio de 2018.
Exigencia (s): <p>Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA. "Verificación de los límites de emisión anual y del porcentaje de captura y fijación: La Superintendencia del Medio Ambiente establecerá los protocolos para implementar los balances de masa de arsénico y azufre..."</p> <p>Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA. "... Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO2 y de As y del porcentaje de captura y fijación de azufre y de As, las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico dentro del límite del sistema, en el plazo de 45 días hábiles a contar de la entrada en vigencia del presente decreto o de la entrada en operación, según se trate de fuentes existentes o nuevas, respectivamente".</p> <p>Art. N° 13 D.S. N° 28/2013 MMA. "Las fuentes emisoras nuevas y existentes deben realizar una auditoría, con el objeto de revisar y verificar la aplicación de las metodologías usadas en los balances de masa...". "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".</p> <p>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.</p> <p>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 auditoria externa, según lo señalado en artículo 13, y los informes mensuales y el informe anual según lo señalado en su artículo 16.</p>
Resultado (s) examen de Información: <p>Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Fundición Altonorte cuenta con la metodología de balances de masa de arsénico y azufre aprobada mediante la Resolución Exenta N° 1208 de 23 de diciembre de 2015 de SMA, que aprueba metodología de balances de masa de arsénico y azufre, 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". La auditoría externa se llevó a cabo entre el 12 y 30 de junio de 2017. Posteriormente con fecha, 4 de agosto de 2017, el Titular remite a través de RETC el informe técnico "Servicio de Auditoría a la Metodología del Balance de Arsénico y azufre, Complejo Metalúrgico Altonorte" elaborado por la empresa <i>Servicios Mineros</i>. <i>El informe técnico señala conclusiones, que dan cuenta, que los balances de masa se efectuarían de acuerdo a la metodología de balances de masas aprobada por la SMA y adicionalmente</i> indica recomendaciones (ver anexo3).- 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 2017, es posible señalar lo siguiente:<ul style="list-style-type: none">i. Para el periodo enero – agosto del año 2017 no existe trazabilidad entre los flujos declarados en la metodología de balance de masas aprobada bajo la Res. Ex. 1208/2015 de SMA y las planillas de cálculo utilizadas para reportar las emisiones mensuales de As y S de la Fundición Altonorte.

A raíz de las observaciones detectadas en las planillas de cálculo de los balances de masa, esta Superintendencia mediante Res. Ex. N° 867/2018 de SMA, requirió al Titular Complejo Metalúrgico Altonorte, las planillas de cálculos corregidas para los balances de masa de As y S considerando el periodo enero – agosto del año 2017 y la rectificación si corresponde de las emisiones de As y S para dicho año. Posteriormente, a través de la carta GG AN 209/2018, el Titular entrega las planillas corregidas y revisión de cálculo de los balances de masas. (ver anexo 4)

5.3 Emisiones Atmosféricas en el Límite del 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 Altonorte para el año 2017.

Exigencia (s):

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	SO ₂ (ton/año)	As (ton/año)
Fundición Altonorte	24.000	126

... “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%”.

Resultado (s) examen de Información:

Verificación anual del cumplimiento del límite máximo de emisión de arsénico (As) y dióxido de azufre (SO₂), y captura y fijación de azufre (S) y arsénico en la Fundición Altonorte.

- La emisión de arsénico en el año 2017 alcanzó un total de 115,81 toneladas, lo que representa un 92 % del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 6).
- La emisión de dióxido azufre en el año 2017 alcanzó un total de 21.541 ton/año, lo que representa un 90% del límite máximo de emisión establecido en el D.S. 28/2013 de MMA (ver figura 7)
- Del examen de información, es posible indicar que la Fundición Altonorte en el año 2017, cumple los límites máximos de emisión anual de arsénico y dióxido de azufre permitidos.
- Respecto al porcentaje de captura y fijación, se observa que la Fundición Altonorte durante el año 2017 presentó un porcentaje de captura y fijación del orden de un 95,7% para el parámetro azufre (S) y de un 95,3% para el parámetro arsénico (As). (ver figura 8)

Registros

Año	Mes	As Emitido (ton)
2017	Enero	14,14
	Febrero	13,71
	Marzo	14,07
	Abril	11,79
	Mayo	7,87
	Junio	4,59
	Julio	6,43
	Agosto	6,05
	Septiembre	6,13
	Octubre	7,46
	Noviembre	13,34
	Diciembre	10,23
	Emisión Acumulada	
As recuperado mantención y/o limpieza		0

Emisión Anual As (ton/año)	115,81
Límite máximo emisión anual (ton/año)	126

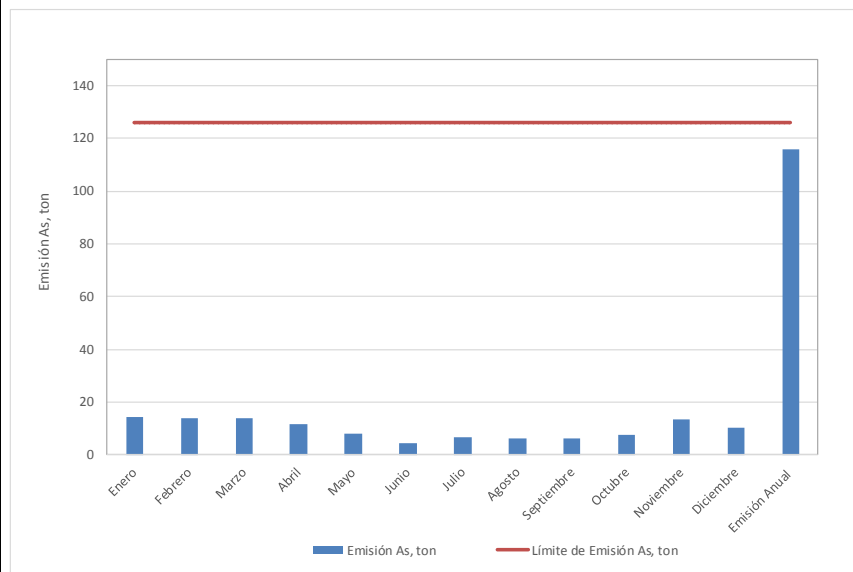


Tabla 12.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

Emisiones de Arsénico (As) en el Sistema de la Fundición Altonorte para el año 2017

Figura 6.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

Registros

Año	Mes	SO ₂ Emitido (ton)
2017	Enero	2788,6
	Febrero	2216,3
	Marzo	1440,6
	Abril	1954,1
	Mayo	2253,8
	Junio	2314,5
	Julio	665,6
	Agosto	1692,1
	Septiembre	1256,6
	Octubre	2035,1
	Noviembre	1775,3
	Diciembre	1148,5
	Emisión Acumulada	
SO ₂ recuperado mantención y/o limpieza mantención y/o limpieza		0
Emisión anual SO₂ (ton/año)		21.541
Límite máximo de emisión anual (ton/año)		24.000

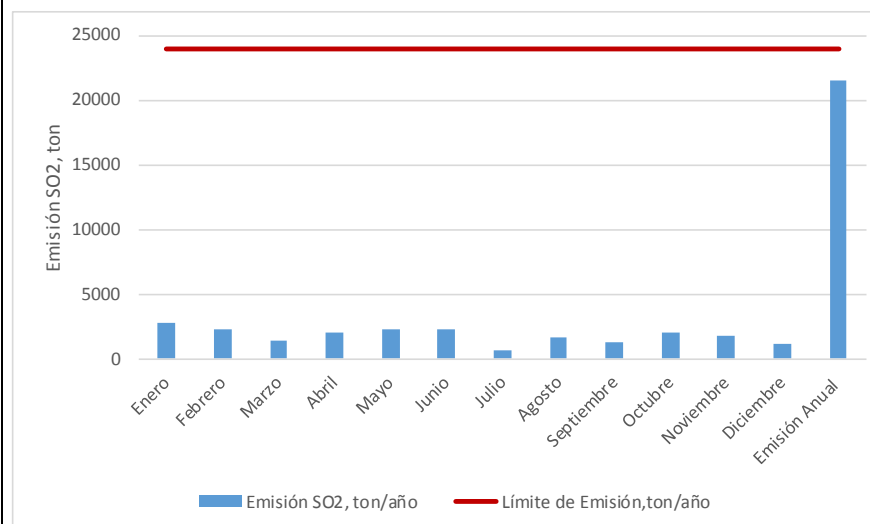


Tabla 13.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

Figura 7.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

Registros

Año	Mes	% Captura y Fijación S	% Captura y Fijación As
2017	Enero	95,4%	97,3%
	Febrero	96,1%	97,7%
	Marzo	97,5%	96,9%
	Abril	96,5%	96,8%
	Mayo	96,2%	97,5%
	Junio	95,3%	97,0%
	Julio	98,9%	97,9%
	Agosto	97,2%	97,5%
	Septiembre	97,8%	97,2%
	Octubre	96,5%	96,4%
	Noviembre	96,7%	96,4%
	Diciembre	98,0%	97,7%
%Captura fijación anual		96,8%	97,2%
%Captura y fijación exigido anual		>= 95%	>= 95%

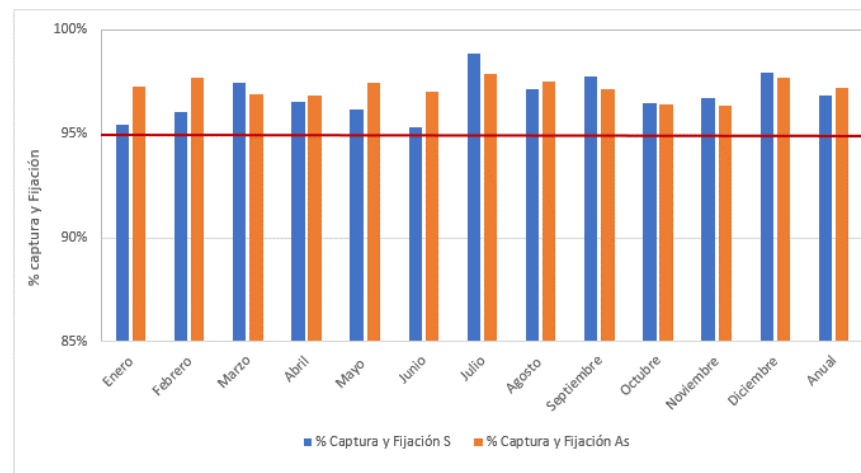


Tabla 14.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

Figura 8.

Fecha: N/A

Descripción medio de prueba:

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

6 CONCLUSIONES

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

- a. Considerando la tendencia de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la **planta de ácido N°1**, es posible señalar que un **99,16%** de los datos se encuentran bajo el límite de emisión permitido, 600 ppm.
- b. A partir de la tendencia de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la **planta de ácido N°3**, es posible señalar que un **97,50%** de los datos se encuentran bajo el límite de emisión permitido, 600 ppm.
- c. Se observa que el 97,50% de los promedios horarios de concentración de SO₂ durante las horas de funcionamiento de la planta de ácido N°3 cumplen el límite de emisión permitido de 600 ppm
- d. La concentración mensual de As en la **planta de ácido N°1**, fluctúa entre un rango de 0,003 y 0,453 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- e. La concentración mensual de As en la **planta de ácido N°3**, fluctúa entre un rango de 0,002 y 0,152 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual del límite de emisión de As en la chimenea de la planta, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de arsénico permitido de 1 mg/Nm³.
- f. La concentración mensual de MP **en el Secador**, fluctúa entre un rango de 4,10 y 40,27 mg/Nm³, por lo tanto, a partir de la verificación mensual de MP en la chimenea del secador, es posible señalar que se cumple el límite de emisión mensual de MP permitido de 50 mg/Nm³.
- g. La emisión de As en el **Sistema de la Fundición es de 115,81 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 126 ton/año.
- h. La emisión de SO₂ en el **Sistema de la Fundición es de 21.541 ton/año**, por lo tanto, cumple el límite de emisión anual permitido de 24.000 ton/año.
- i. El porcentaje de captura y fijación Azufre(S) y As es **96,8% y 97,2%** respectivamente, siendo dichos porcentajes superiores al porcentaje de captura mínimo exigido de un 95% en el artículo N°3 del del D.S. 28/2013 de MMA.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Antecedentes hechos constatado 1
2	Antecedentes hechos constatado 2 y 3
3	Antecedentes hechos constatado 4
4	Antecedentes hechos constatado 5
5	Informes mensuales reportados en el año 2017