



**APRUEBA MODIFICACIÓN DE  
METODOLOGÍA DE BALANCES DE MASA  
DE ARSÉNICO Y AZUFRE DE LA  
FUNDICIÓN CHAGRES**

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 649**

**SANTIAGO 05 JUN 2018**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que establece la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto con Fuerza de Ley N° 3, del año 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N°544, de 2014, en que se delegan facultades al Jefe de la División de Fiscalización; en el Decreto Supremo N° 28, de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico; en la Resolución N° 1.600, de 30 de octubre 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

**CONSIDERANDO:**

1° El inciso primero del artículo 2° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que esta Superintendencia es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de los instrumentos de carácter ambiental que dispone la Ley;

2° Que, de acuerdo al inciso 2° del artículo 12° del D.S. 28 de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que en lo pertinente prescribe: “ (...) las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme a las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico (...)”.

3° Que, mediante Resolución Exenta N° 694 de 21 de Agosto de 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente, aprueba “Protocolo para validación de metodologías de balance de masa de arsénico y azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28 de 2013 MMA”.

4° Que, mediante Resolución Exenta N° 1.206 de 23 de diciembre de 2015, esta Superintendencia aprobó la “Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre”, de acuerdo al Protocolo señalado en el considerando anterior.

5° Que, mediante la Resolución Exenta N° 1.101 de 14 de septiembre de 2017, esta Superintendencia requirió a la Fundación Chagres la presentación de una nueva metodología de balance de masa de As y S, dada las siguientes observaciones a los reportes de balances de masa correspondiente al año 2016: i) En la tabla N°2 de la metodología de balances de masa de As y S aprobada por la SMA, declaran como flujo de salida el denominado “escoria consumida” y como flujo de entrada el denominado “escoria generada”, sin embargo, en las planillas de los balances de masa reportadas mensualmente para el año 2016 no se consideran como parte del balance; ii) Se observa que en la metodología de balances de masa se denominó como corriente de entrada “Cuarzo”, sin embargo, en las planillas de los balances se denomina “Sílice”; iii) En las planillas de cálculo de los balances de masa señalan como flujos los denominados “Eje consumido”, “Eje generado” y “Eje venta”, sin embargo, dichos flujos no fueron declarados en la Metodología de Balances de Masa aprobada por la SMA, bajo Res. Ex. N°1206/2015, y iv) Formato utilizado para reportar mensualmente los balances de masa de As y S, no se ajusta totalmente a la tabla 2° de la metodología de balances de masa aprobada por la SMA, bajo Res. Ex. N°1206/2015.

6° Que, mediante carta S-AAS602-117-0441 de 7 de noviembre de 2017, el Titular Anglo American Sur S.A., da respuesta a la Res. Ex. N° 1101 de SMA y solicita aprobación de nueva metodología de balances de masa de As y S para la Fundación Chagres.

7° Que, mediante la Resolución Exenta N° 1443 de 4 de diciembre de 2017, esta Superintendencia realizó a la nueva metodología de balances presentada por el Titular Anglo American Sur S.A. observaciones, así también el día 9 de marzo de 2018 se efectuó reunión para revisar en detalle las observaciones realizadas al documento “Metodología de Balances de Masa de Azufre y Arsénico, Noviembre 2017”.

8° Que, mediante carta S-AAS602-0418-0466 de 05 de abril de 2018, el Titular Anglo American Sur S.A., presentó para la Fundación Chagres la información requerida mediante la Resolución Exenta N°1443 de 04 de diciembre de 2017 de SMA.

#### **RESUELVO:**

**PRIMERO. Déjese sin efecto.** A contar de la entrada en vigencia de esta resolución, se deja sin efecto la Resolución Exenta N° 1206 de 23 de diciembre de 2015 de esta Superintendencia.

**SEGUNDO. Aprueba metodología.** Apruébese el documento técnico “Metodología de Balance de Masas de Azufre y Arsénico, Noviembre 2017”, presentada por el titular, cuyo texto íntegro se acompaña a la presente resolución, entendiéndose parte de la misma.

Forman parte integrante de esta resolución los anexos e informes de evaluación técnica elaborados por esta Superintendencia.

**TERCERO. Condiciones.** La metodología aprobada deberá aplicarse considerando obligatoriamente las siguientes condiciones:

1. Se deberán respetar el sistema y sus límites definidos. Cualquier modificación a estos deberán ser informadas y justificadas técnicamente a esta Superintendencia.
2. Se deberán utilizar los flujos, inventarios, procedimiento de cálculo de los balances, descripción de muestreo y análisis químico contenidos en el documento mencionado en el resuelto segundo.
3. La fuente emisora deberá implementar el balance de masa en los términos aprobados por esta Superintendencia, debiendo informar y justificar toda modificación a la metodología aprobada. Cualquier clase de modificación y/o necesidad de corrección a estos, deberán ser informados y justificados técnicamente a esta Superintendencia. Así también se deberá informar respecto las mejoras tecnológicas que se puedan implementar en el transcurso del tiempo, tanto a los sistemas de abatimiento de emisiones, como al proceso productivo y que sean motivo de modificación de la metodología presentada.

**ANÓTESE, COMUNÍQUESE, NOTIFÍQUESE  
POR CARTA CERTIFICADA Y CÚMPLASE.**



**RUBÉN VERDUGO CASTILLO**  
**JEFE DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN**  
**SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE**



RFL/SRL/CPH/ESD

Adj.: Informe DFZ-2018-1298-V-NE.

**DISTRIBUCIÓN:**

Notifíquese por carta certificada:

Juan Carlos Roman Yañez, Representante Legal Anglo American Sur S.A, Av. Pedro de Valdivia 291, Providencia, Santiago, Región Metropolitana.

**C.C.:**

División de Fiscalización SMA.  
Oficina de Partes SMA.



# SMA

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile



## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

“MODIFICACIÓN DE METODOLOGÍA DE BALANCES DE MASA DE ARSÉNICO Y AZUFRE”

UNIDAD FISCALIZABLE: FUNDICIÓN CHAGRES

DFZ-2018-1298-V-NE

	Nombre	Firma
Aprobado	Cláudia Pastore H.	<input checked="" type="checkbox"/>  Claudia Pastore Herrera Jefa Sección de Gestión y Coordinación Ope... Firmado por: claudia pastore herrera
Elaborado	Elizabeth Salinas D.	<input checked="" type="checkbox"/>  Elizabeth Salinas Donaire Profesional División de Fiscalización Firmado por: Elizabeth Salinas Donaire

## Tabla de Contenidos

<i>Tema</i>	<i>Página</i>
1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA. ....	4
3. INSTRUMENTO DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADO. ....	5
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. ....	5
5. HECHOS CONSTATADOS. ....	7
5 CONCLUSIONES. ....	9
6 ANEXOS.....	10

## 1. RESUMEN.

La Fundición Chagres, perteneciente a Anglo American Sur S.A, se encuentra afecta al 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”. El artículo 12° de dicha norma establece que “Las fuentes emisoras nuevas y existentes deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, para su aprobación, las metodologías específicas conforme a las cuales se realizarán los balances de masa mensuales para azufre y arsénico ...”, para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) aprueba mediante la Resolución Exenta N° 694 de 21 de agosto de 2015 el protocolo para validación de metodologías de balance de masa de arsénico y azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28/2013 MMA.

En dicho contexto, a través de la Resolución Exenta N° 1206 de 23 de Diciembre de 2015, la SMA aprobó la “Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre” presentada por la Fundición Chagres.

Posteriormente, mediante carta S-AAS602-0218-0459 de 05 de abril de 2018, Fundición Chagres presentó una actualización a la Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre, cuyo objetivo es modificar la metodología aprobada bajo la Resolución Exenta N° 1206/2015, lo anterior a raíz de las observaciones formuladas por esta Superintendencia mediante la Resolución Exenta N° 1101 de 14 de septiembre de 2017 de SMA y las observaciones realizadas mediante la Resolución Exenta N° 1443 de 04 de diciembre de 2017 de SMA.

En particular, se verificó que la metodología de balances de masa presenta modificaciones en los siguientes ítems: 1) **Información asociada a la descripción de los equipos**, específicamente se describe el nuevo sistema de secado y se incorpora la descripción de las plantas de tratamiento gases de los hornos de limpieza de escoria (HLE) y hornos de refino. Cabe mencionar que dichos procesos fueron implementados para dar cumplimiento a los límites de emisión establecidos en el D.S. 28/2013 de MMA. 2) **Muestreo**, en este ítem se realizaron las siguientes modificaciones: a) Se incorpora en tabla N°4 del documento la descripción del muestro para los los flujos de entrada “Insumo no habitual”, “Silice” y “Oxígeno”, dado que, son considerados en los cálculos de los balances de masa. Así también se declaran como flujos de salida “Derrame” y “Producto no habitual”. b) Para los ciclantes “Carga fría (gruesa)” y “Polvos metalúrgicos” se aumenta el número de incremento por unidad de muestreo de 6 a 10, y c) Para el flujo de salida “Escoria de botadero” se aumenta el número de incremento por unidad de muestreo de 12 a 24. 3) **Análisis químico**, se incorpora en la tabla 5 la descripción de análisis químico para los flujos de entrada “Insumo no habitual”, “Silice” y para los flujos de salida “Derrame” y “Producto no habitual”. 4) Se unifica el uso de nombre los “cobre producido” y “escoria a botadero” en toda el documento de la metodología de balances de masa.

A partir de la revisión de las modificaciones realizadas en la metodología de balances de masa, es posible establecer que dicha metodología se ajusta a los requerimientos establecidos en la Resolución Exenta N° 694/2015 de la 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, por lo tanto, corresponde aprobar mediante Resolución Exenta la actualización de la metodología de balances de masa de arsénico y azufre presentada por el Titular Anglo American Sur S.A. para la Fundición Chagres. Cabe mencionar que dicha Resolución dejará sin efecto la Resolución Exenta N° 1206 de 23 de diciembre de 2015.

## 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Unidad fiscalizable:</b> Fundación Chagres.	
<b>Región:</b> V Región de Valparaíso.	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Camino Catemu S/N Sector Chagres
<b>Provincia:</b> San Felipe de Aconcagua.	
<b>Comuna:</b> Catemu.	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Anglo American Sur S.A.	<b>RUT o RUN:</b> 77.762.940-9
<b>Domicilio Titular:</b> Camino Catemu S/N Sector Chagres.	<b>Correo electrónico:</b> jorge.moreno@angloamerican.com
	<b>Teléfono:</b> (56-2) 22306000
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Pedro Alberto Reyes Figueroa	<b>RUT o RUN:</b> 7.794.170-3
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Camino Catemu S/N Sector Chagres.	<b>Correo electrónico:</b> pedroa.reyesf@Anglo American Sur S.A..com
	<b>Teléfono:</b> (56-2) 22306000
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> En fase de operación	

### 3. INSTRUMENTO DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADO.

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.					
N°	Tipo de instrumento	N° / Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título
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	No aplica

### 4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

#### 4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo	Descripción
X	No programada
	Denuncia
	Autodenuncia
	De Oficio
	Otro
Detalles: Aprobación de la metodología de balances de masa de arsénico (As) y Azufre (S) según Resolución Exenta N° 694 de 21 de agosto de 2015 de SMA, que aprueba protocolo para la validación de metodologías de balance de masa de arsénico y azufre en fuentes emisoras de acuerdo al D.S. 28 de 2013 MMA.	

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

<ul style="list-style-type: none"> <li>Metodología de balances de masa de arsénico (As) y Azufre (S)</li> </ul>
---



### 4.3 Revisión Documental

#### 4.3.1 Documentos Revisados

ID	Documento revisado	Observaciones
1	Carta S-AAS602-1117-0441 de 07 de noviembre de 2017 que da respuesta a la Res. Ex. N° 1101 de 14 de septiembre de SMA.	A partir de la revisión de la metodología de balances de masa presentada el 07 de noviembre de 2017 se solicitó al Titular Anglo American S.A dar respuesta a la Res. Ex. N° 1443 de 04 de diciembre de 2017 de SMA.
2	Carta S-AAS602-0118-0452 de 03 de enero de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°1443 de 04 de diciembre de 2017 de SMA.	---
3	Carta S-AAS602-0418-0466 de 05 de abril de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°1443 de 04 de diciembre de 2017 de SMA.	El día 09 de Marzo de 2018 se realiza reunión en dependencias de la SMA para revisar observaciones al Documento "Metodología de Balance de Azufre y Arsénico".

## 5. HECHOS CONSTATADOS.

<p><b>Número de hecho constatado: 1</b></p>	<p><b>Materia Ambiental del Examen de Información:</b> Metodología de balances de masa para arsénico (As) y azufre (S).</p>
<p><b>Documentación revisada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metodología de Balance de Arsénico y Azufre Fundación Chagres, entregada a la SMA mediante carta S-AAS602-1117-0441 de 07 de noviembre de 2017.</li> <li>- Metodología de Balance de Arsénico y Azufre Fundación Chagres, entregada a la SMA mediante carta S-AAS602-0118-0452 de 03 de enero de 2018.</li> <li>- Metodología de Balance de Arsénico y Azufre Fundación Chagres, entregada a la SMA mediante carta S-AAS602-0418-0466 de 05 de abril de 2018.</li> </ul>	
<p><b>Exigencia (s):</b></p> <p><b>Art. N° 12 D.S. N° 28/2013 MMA:</b> "... Para verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión de SO<sub>2</sub> 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 ..."</p> <p><b>Art. N° 2 Res. Ex. N°694/2015 SMA:</b> "La aplicación del presente protocolo será obligatorio para todas las fuentes emisoras afectas al cumplimiento del D.S. 28 de 2013, del MMA, que establece norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico".</p>	
<p><b>Resultado (s) examen de información:</b></p> <p>La modificación de la metodología de balances de masa de As y S de la Fundación Chagres surge de las observaciones realizadas por esta Superintendencia mediante la Resolución Exenta N° 1101 de 14 de septiembre de 2017. Específicamente en el considerando N°6 de la Resolución antes señalada se indicó al Titular Chagres lo siguiente: "... A partir de la verificación de los informes mensuales correspondientes al periodo enero – diciembre del año 2016, es posible señalar lo siguiente: i) En la tabla N°2 de la metodología de balances de masa de As y S aprobada por la SMA, declaran como flujo de salida el denominado "escoria consumida" y como flujo de entrada el denominado "escoria generada", sin embargo, en las planillas de los balances de masa reportadas mensualmente no se consideraron como parte del balance. ii) Se observa que en la metodología de balances de masa se denominó como corriente de entrada "Cuarzo", sin embargo, en las planillas de los balances se denomina "Sílice". iii) En las planillas de cálculo de los balances de masa se señalan como flujos los denominados "Eje consumido", "Eje generado" y "Eje venta", sin embargo, dichos flujos no fueron declarados en la Metodología de Balances de Masa aprobada por la SMA, bajo Res. Ex. N°1206/2015 y iv) Formato utilizado para reportar mensualmente los balances de masa de As y S, no se ajusta totalmente a la tabla 2° de la metodología de balances de masa aprobada por la SMA, bajo la Res. Ex. N°1206/2015".</p> <p>A partir de la revisión del Documento "Metodología de Balance de Masas de Azufre y Arsénico, Noviembre 2017" de la Fundación Chagres, presentada por el Titular Anglo American Sur S.A. mediante carta S-AAS602-0418-0466 de 05 de abril de 2018 en respuesta a la Res. Ex. N°1443 de 04 de diciembre de 2017 de SMA, es posible señalar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La metodología de balances de masa presentada por la Fundación Chagres contiene los requerimientos establecidos en el protocolo para la validación de las metodologías de balance de masa de arsénico y azufre de la SMA, señalando en el documento: a) Los requerimientos generales de información, b) Identificación del sistema y sus límites mediante diagrama de flujo del proceso de fundición, c) Descripción de los equipos operacionales de la fundición, d) flujos de entrada,</li> </ul>	

flujos de salida, flujos intermedios (circulantes) y acumulaciones (Nodo 40 Nave Fundición), e) Forma de cálculo del balance de azufre y arsénico, f) Descripción del muestreo indicando para ello lo siguiente: punto de muestreo; forma de determinación, metodología, frecuencia; tipo de muestreo y número de incrementos, y g) Descripción del análisis químico. Adicionalmente es posible señalar que en diagrama de flujo del proceso de fundición señalan nodos, corrientes, puntos de determinación de flujos masicos y muestreo, así como los puntos de acopio.

- En particular, se verificó que la metodología de balances de masa presenta actualización en los siguientes ítems:

- 1) **Información asociada a la descripción de los equipos**, específicamente se describe el nuevo sistema de secado y se incorpora la descripción de las plantas de tratamiento gases de los hornos de limpieza de escoria (HLE) y hornos de refinó. Cabe mencionar que dichos procesos fueron implementados para dar cumplimiento a los límites de emisión establecidos en el D.S. 28/2013 de MMA.
- 2) **Muestreo**, en este ítem se realizaron las siguientes modificaciones: a) Se incorpora en tabla N°4 del documento la descripción del muestreo para los flujos de entrada "Insumo no habitual", "Silice" y "Oxígeno", dado que, son considerados en los cálculos de los balances de masa. Así también se declaran como flujos de salida "Derrame" y "Producto no habitual". b) Para los ciclantes "Carga fría (gruesa)" y "Polvos metalúrgicos" se aumenta el número de incremento por unidad de muestreo de 6 a 10, y c) Para el flujo de salida "Escoria de botadero" se aumenta el número de incremento por unidad de muestreo de 12 a 24.
- 3) **Análisis químico**, Se incorpora en la tabla N° 5 del documento la descripción de análisis químico para los flujos de entrada "Insumo no habitual", "Silice" y para los flujos de salida "Derrame" y "Producto no habitual".
- 4) Se unifica el uso de los nombres "cobre producido" y "escoria a botadero" en toda el documento de la metodología de balances de masa.

Considerando la revisión de los antecedentes presentados por el Titular Anglo American Sur S.A. para modificar la metodología de balances de masa de arsénico y azufre de la Fundición Chagres, es posible concluir que dicha metodología se ajusta a los requerimientos establecidos en el Protocolo de Validación de Metodologías de Balances de Masa de Arsénico y Azufre de la SMA, por lo tanto, corresponde su aprobación.

## 5 CONCLUSIONES.

El examen de la información realizado a la Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre presentada por el Titular Anglo American Sur S.A. para la Fundición Chagres mediante Carta S-AAS602-0418-0466 de 05 de abril de 2018, consideró por parte de esta Superintendencia la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución Exenta N° 694/2015 de la 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”.

A partir de la revisión de la Metodología de Balances de Masa de Arsénico y Azufre modificada, es posible concluir que dicha metodología se ajusta a los requerimientos establecidos en el protocolo de validación de metodologías de balances de masa de arsénico y azufre, por lo tanto, corresponde su aprobación mediante una nueva Resolución Exenta, que dejará sin efecto la Resolución Exenta N°1206/2015 de 23 de Diciembre de 2015.

## 6 ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Antecedentes asociados al hecho constatado N°1.