



Antecedentes Complementarios

Informe de Fiscalización DFZ-2013-387-V-RCA-IA – Fundición Chagres

Los antecedentes complementarios que a continuación se proporcionan tienen por objeto dar respuesta a solicitud respectiva realizada por la División de Sanción y Cumplimiento. Dichos antecedentes consideran el análisis a los antecedentes requeridos por DSC al Titular mediante la Res SMA N°447/2014 y los resultados de examen de información a reportes de seguimiento remitidos a través del Sistema de Seguimiento Ambiental.

Solicitud DSC	RCA N°017/2003
Resolución SMA N°447/2014 <i>Acreditar el cumplimiento del considerando 3 de la RCA N°17/2003 en cuanto a la reducción del 10% de las emisiones de MP. La forma de acreditar este cumplimiento se debe realizar de acuerdo a lo prescrito en el párrafo sexto del considerando 3.8.1 de la misma RCA.</i>	Considerando 3.8.1 (párrafo sexto) <i>En el caso de las emisiones de MP10, su reducción será evaluada a través de la <u>ejecución de dos campañas de medición y cálculo de las emisiones</u>. Una se realizará antes de proceder con el cambio de combustible; y la otra, después de haber materializado dichas modificaciones. Las campañas <u>incluirán muestreos isocinéticos en las chimeneas y estimaciones de las emisiones fugitivas</u>, mediante modelo METSIM y factores EPA. Previo a la realización de las campañas, el titular elaborará los <u>protocolos de medición y especificará las condiciones de operación de la Fundición durante ellas</u>, de manera de asegurar ambas mediciones fuesen comparables. Además, el titular informará con <u>anticipación a Conama Región de Valparaíso, Servicio de Salud y Servicio Agrícola y Ganadero sobre la realización de las campañas</u>, de modo de facilitar la revisión y asistencia a ellas, por parte de dichos órganos del estado. Además el Servicio de Salud Aconcagua, ha indicado que el titular deberá presentar con al menos un mes de anticipación, la metodología y los protocolos de medición que se utilizará para evaluar las emisiones de MP10, antes y después del cambio de combustible, para su aprobación.</i>

Mediante Carta S/N° ingresada el 8 de septiembre de 2014 en la Oficina de partes de la SMA (Anexo 1), Anglo American Sur S.A. remitió respuesta a solicitud de acreditar el cumplimiento del considerando 3.8.1 de la RCA, constatándose los siguientes hallazgos relevantes:

- En cuanto a los protocolos de medición y especificaciones de las condiciones de operación de la Fundición Chagres durante las campañas de medición y cálculo de emisiones, el Titular acredita su Carta S/N° del 30 de agosto de 2005 (Anexo 2) dirigida a CONAMA, el Servicio de Salud Aconcagua, y el Servicio Agrícola y Ganadero, todos de la Región de Valparaíso, a través de la cual remitió para aprobación la metodología y protocolo de medición de la emisión de material particulado a utilizar antes y después de la materialización del proyecto. Asimismo, el Titular acredita la Carta N°642 del 27 de septiembre de 2005, a través de la cual CONAMA Región de Valparaíso le comunicó que “*se aprueba la metodología y protocolo de medición de PM10 presentado por la Fundición*”.
- Respecto a la ejecución de las dos campañas de medición de emisiones material particulado, en su respuesta el Titular acredita su Carta S/N° del 30 de agosto de 2005 dirigida a CONAMA, el Servicio de Salud Aconcagua, y el Servicio Agrícola y Ganadero, todos de la Región de Valparaíso^[1], en donde planteaba: “*realizar la primera campaña entre el 20 de septiembre y 2 de octubre de 2005*”, así como “*la realización de dos campañas de medición post proyecto. La primera en abril de 2006 que permitirá evaluar el impacto de las demás obras del proyecto que contribuyen a la disminución de emisiones de MP10, excluido la conversión a gas natural y el impacto de las*

^[1] Dicha carta posee timbre de recepción de CONAMA de fecha 31 de agosto de 2005.



medidas transitorias mencionadas. La segunda campaña de medición se realizará en una fecha por definir en 2007, cuando se haya completado la implementación de las nuevas medidas definitivas de reducción de emisiones o se cuente con un suministro regular de gas natural”. Además, el Titular acredita la Carta N°642/2005, a través de la cual CONAMA Región de Valparaíso le comunicó que autorizaba las “campañas de medición de PM10 proyectadas para Septiembre del 2005, Abril del 2006 y el 2007” (Anexo 2). Respecto a ambas cartas, se observa que las mismas fueron también remitidas por el Titular en respuesta a solicitud de información efectuada durante la inspección ambiental realizada en 2013 y referidas en la página 25 del Informe DFZ-2013-387-V-RCA.

En cuanto a la ejecución de las campañas, en el marco de la inspección ambiental efectuada en 2013 se solicitó al Titular remitir los informes de resultados de muestreos isocinéticos de Material Particulado realizados en 2005, 2006 y 2007 (también referidos en la página 25 del Informe DFZ-2013-387-V-RCA)^[2]. De acuerdo a los informes remitidos, la primera medición isocinética fue ejecutada entre septiembre y octubre de 2005. Con respecto a las mediciones post proyecto, el Titular reporta medición efectuada en marzo de 2006 y luego otra medición realizada en agosto de ese mismo año; en tanto, para el año 2007 el Titular efectuó 3 mediciones (Tabla 1).

Nombre reporte	Fecha de ejecución
Informe de Resultados Muestreos Isocinéticos de Material particulado CH-5, campaña Septiembre – Octubre 2005.	<ul style="list-style-type: none">• 28, 29 y 30 de septiembre de 2005.• 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de octubre de 2005.
Informe de Resultados Muestreos Isocinéticos de Material particulado y flujos de gases, Marzo 2006.	<ul style="list-style-type: none">• 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13 de marzo de 2006.
Informe de Resultados Muestreos Isocinéticos de Material particulado y flujos de gases, Agosto 2006.	<ul style="list-style-type: none">• 21, 22, 23 y 24 de agosto de 2006.
Informe de Resultados Muestreos Isocinéticos de Material particulado y SO ₂ , Febrero 2007.	<ul style="list-style-type: none">• 12, 13, 14, y 15 de febrero de 2007.
Informe de Resultados Muestreos Isocinéticos de Material particulado y SO ₂ , Junio y Julio de 2007.	<ul style="list-style-type: none">• 3, 4, 5, 6, 9 y 10 de julio de 2007.
Informe de Resultados Muestreos Isocinéticos de Material particulado, Diciembre de 2007.	<ul style="list-style-type: none">• 11, 12 y 13 de diciembre de 2007.

Tabla 1

Descripción Medio de Prueba:

Informes y fechas de muestreos isocinéticos realizados en Fundición Chagres años 2005, 2006 y 2007.

^[2] Cabe señalar que la RCA no estableció al Titular un deber expreso de remitir a la Autoridad Ambiental los informes asociados a las campañas establecidas en el considerando 3.8.1, sin perjuicio del deber de todo Titular de disponer de la información de sus compromisos ambientales que permita a la Autoridad Fiscalizadora verificar el cumplimiento de los mismos.

- c) Se contrastaron los resultados de las campañas de muestreos isocinéticos con respecto a las especificaciones establecidas por el Protocolo^[3] de medición de material particulado (Anexos 3), constatándose los siguientes hechos (Ver Tabla N°2):

Protocolo de Medición de Material Particulado	Examen de información
7.0 Campañas de medición Los reactores y estados son: Reactor: Horno de escorias. Estados: “carga y espera”; “reducción”; “sedimentación”.	<ul style="list-style-type: none"> La campaña de medición realizada en septiembre-octubre de 2005 no consideró el horno de limpieza de escorias N°1. En el informe de la campaña de marzo de 2006, no se reporta un resultado de medición de material particulado para cada horno de limpieza de escorias (N°1 y N°2), sino un resultado de medición que considera a ambos hornos. La campaña de medición efectuada en febrero de 2007 no consideró al horno de limpieza de escorias N°1, indicándose en el informe que éste se encontraba “fuera de uso”.
Reactor: Hornos de refino. Estados: “carga, oxidación y escoriado”; “reducción” y “moldeo”.	<ul style="list-style-type: none"> La campaña de septiembre-octubre de 2005 no consideró muestreo en el horno de refino N°2. La campaña de junio-julio 2007 no consideró muestreo en el horno de refino N°1 en la etapa de carga.
Reactor: Secador. Estado: “Operación con dos secadores”.	<ul style="list-style-type: none"> En la campaña de marzo de 2006, sólo en la tercera corrida de medición se encontraban operando los dos secadores de concentrado de cobre. En la campaña de junio-julio 2007, sólo en la primera corrida de medición se encontraban operando los dos secadores de concentrado de cobre. El informe de la campaña de medición de diciembre de 2007 no especifica si el muestreo isocinético fue realizado en condición de operación de 1 ó 2 secadores.
Reactor: Chimenea Fría (captura de gases canales y ollas horno flash). Estado: “Operación en sangrado eje”; “Operación en sangrado escoria”.	<ul style="list-style-type: none"> Los informes de las campañas de medición indican que los muestreos fueron ejecutados en estado de operación de “sangría de eje” y “sangría de escoria”.
Cada “estado” será caracterizado por tres medidas, que conforma la campaña de medición de este “estado”. La medición en cada “estado”, ocurrirá en ciclos aleatorios y diferentes. El tiempo mínimo de medición para cada “estado” será de 45 minutos.	<ul style="list-style-type: none"> La campaña de junio-julio 2007, consideró sólo dos corridas de medición en estado de sedimentación para el horno de limpieza de escorias N°1 y sólo una corrida de medición para el horno de limpieza de escorias N°2 en estado de sedimentación. La campaña de junio-julio 2007, consideró sólo una corrida de medición en estado de “moldeo” para el horno de refino N°1 y sólo dos corridas de medición en estado de “moldeo” para el horno de refino N°2. La campaña de junio-julio 2007, consideró sólo una corrida de medición en estado de “reducción” para el horno de refino N°1 y sólo dos corridas de medición en estado de “reducción” para el horno de refino N°2.
(...) El programa completo de mediciones abarcará entonces 5 días efectivos de mediciones. La ejecución de estos 5 días efectivos, se programará en un período de operación de 2 semanas, para cubrir cualquier contingencia de detención de planta o similares.	<ul style="list-style-type: none"> La campaña de agosto de 2006 consideró 5 días efectivos de medición. La campaña de diciembre de 2007 consideró 3 días efectivos de medición.

Tabla 2

Descripción Medio de Prueba:
Hallazgos encontrados al analizar los resultados de los informes de campañas de medición isocinética 2005, 2006 y 2007, con respecto al protocolo de medición de material particulado.

^[3] El programa de mediciones contemplado en el protocolo, define “corridas de medición”, para caracterizar los diferentes “estado” del reactor. La emisión de cada uno de estos “estado”, ponderados cada uno por su tiempo de operación, calcula la emisión anual de estas fuentes.



- d) Además, de la revisión de los informes de las campañas de muestreos isocinéticos (Anexo 4) se constató que:
- La campaña de junio-julio 2007 no consideró muestreos en la planta de ácido.
 - En los informes de 2006 y 2007 no se indicó el tipo de combustible utilizado al momento de efectuarse el muestreo isocinético en los hornos de limpieza de escorias N°1 y N°2, en los secadores de concentrado de cobre y en los hornos de refino N°1 y N°2.
- e) Con relación al deber de informar con anticipación sobre la realización de las campañas, de modo de facilitar la revisión y asistencia a ellas por parte de los órganos del estado con competencia ambiental señalados el considerando 3.8.1., en Carta S/N° del 8 de septiembre de 2014 la empresa hace referencia a su carta del 30 de agosto de 2005 dirigida a la CONAMA Región de Valparaíso, Servicio de Salud Aconcagua y al Servicio Agrícola y Ganadero, indicando que a través de ella *“se informó oportunamente la realización de las campañas proyectadas para 2005, 2006 y 2007”*. De lo declarado por el Titular, se observa que:
- En Carta del 30 de agosto de 2005, el Titular no indicó con precisión las fechas precisas de las campañas ejecutadas en 2005^[4], 2006 y 2007, constatóndose en ese sentido que no se informó con anticipación sobre la realización de las campañas, de modo de facilitar la revisión y asistencia a ellas por parte de CONAMA, la Autoridad de Salud y el SAG. A mayor abundamiento, se revisó el expediente de seguimiento 3.4.22 del proyecto Optimización Fundición Chagres existente en el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso, constatóndose que no hubo comunicación previa alguna del Titular respecto a las fechas de ejecución de las campañas, de modo de facilitar la asistencia de los servicios públicos.
- f) En carta ingresada a la SMA el 8 de septiembre de 2014, el Titular declara haber dado cabal cumplimiento a la exigencia de reducción de emisiones, señalando que *“la situación base de emisiones antes de implementar el proyecto arrojó un total de 1.128 tpa”*, cifra sobre la cual aplicó el 10% de reducción de material particulado. Agrega además el Titular en su carta respuesta que *“desde el año 2008 (finalizada la puesta en marcha del proyecto) las emisiones anuales de Chagres no han superado el tope de 1.015 tpa^[5]”* de material particulado. El Titular fundamenta su respuesta en la presentación de un balance de material particulado (ver Anexo 5), respecto al cual no se remitieron a la SMA memoria de cálculo ni registros o respaldos de origen de los datos que permitan efectuar una adecuada verificación del balance presentado. El Titular no da cuenta del combustible utilizado en los hornos de refinación, en los hornos de escorias ni secadores de concentrados de cobre, en relación a las campañas 2006 y 2007, establecidas por la RCA para efectos de evaluar la reducción de material particulado, ni remitió otros antecedentes tendientes a informar si se ha regularizado o no el suministro de gas natural.
- g) En Carta S/N° del 8 de septiembre de 2014, el Titular indica que *“Tal como lo señalan los informes de resultados referidos precedentemente, las campañas contemplan la aplicación del modelo METSIM y factores EPA para las emisiones fugitivas primarias (...)”*^[6]. Al respecto, se observa que los informes con los resultados de las campañas de muestreos isocinéticos realizados entre 2005, 2006 y 2007, no incluyeron estimaciones de emisiones fugitivas (Anexo 4). En ese sentido, el Titular no acreditó las emisiones fugitivas que correspondía estimar en el contexto de las campañas establecidas en el considerando 3.8.1, sino que las incluye como parte integrante de un balance de material particulado (Anexo 5) realizado con posterioridad, en respuesta a requerimiento realizado por la SMA en 2014 a través de la Resolución N°447. Además, en el balance de material particulado, el Titular hace referencia a la aplicación del factor 1,048 Kg/ton de concentrado determinado por el modelo METSIM, no proporcionando antecedentes respecto a los combustibles considerados en la determinación de tal factor y su correspondencia con aquellos utilizados en la fundición cuya información tampoco se proporciona como también se observó en el párrafo anterior.
- h) En consideración a que el Titular no proporcionó a la SMA antecedentes completos respecto al cálculo de las emisiones fugitivas, a que las campañas de muestreos isocinéticos ejecutadas en 2005, 2006 y 2007 no se

^[4] De hecho, para la primera campaña de 2005 informa que las mediciones se realizarían entre el 20 de septiembre y el 2 de octubre, en contraste con las fechas reales en que se ejecutó dicha campaña (entre el 28 de septiembre y el 6 de octubre de 2005).

^[5] Este valor es el 10% del total de 1.128 tpa que representa la situación base de emisiones de material particulado.

^[6] Véase la página 4 de la carta del Titular ingresada el 8 de septiembre de 2014 a la SMA.



ejecutaron siguiendo estrictamente las especificaciones establecidas en el Protocolo de material particulado (ver tabla 2) no asegurando en ese sentido la comparabilidad de las mediciones en forma previa y posterior a la ejecución del proyecto, y a que los servicios públicos con competencia ambiental no fueron informados con anticipación de modo de posibilitar su asistencia a la ejecución de las campañas, se constata que el Titular no acredita fehacientemente los requisitos establecidos en el párrafo sexto del considerando 3.8.1 para evaluar la reducción del 10% de las emisiones de MP.

Solicitud DSC	RCA N°017/2003
Resolución SMA N°447/2014 2. Acompañar informe presentado ante la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, en el cual se establecen las medidas para dar cumplimiento a la reducción de MP comprometida en la RCA N°17/2003.	Considerando 3.8.1 (párrafo quinto) El mejoramiento de los sistemas de captación y tratamiento de gases y partículas, dará como resultado una disminución comparativa de: ➤ <u>Las emisiones de material particulado, que se estima en alrededor de 10% y que principalmente resultarán de la conversión a gas natural de los hornos de refinación y escorias, y del mejoramiento de los sistemas de captación y tratamiento de gases y partículas (...)</u>

En respuesta a solicitud de información solicitada por DSC, el Titular acredita Carta S/N° del 16 de noviembre de 2005^[7] (Anexo 6) mediante la cual remitió a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso el documento “Propuesta alternativa para reducir emisiones de material particulado”, a fin de reducir las emisiones de material particulado ante la incertidumbre de abastecimiento de gas natural, según indica el Titular en su carta^[8].

Cabe indicar que el contexto del envío de esta propuesta alternativa, se encontraba en la Carta S/N° del 30 de agosto de 2005 (Anexo 2) mediante la cual el Titular comunicó a CONAMA Región de Valparaíso que la “*Fundición Chagres se verá impedida de dar pleno cumplimiento inmediato a la reducción proyectada (10% de MP), debido a la falta de suministro de Gas Natural que se ha suscitado a partir de 2005*” (...). A su turno, en Carta N°642 del 27 de septiembre de 2005 (Anexo 2), CONAMA Región de Valparaíso informó al Titular que “*el aplazamiento en el reemplazo del petróleo pesado por gas natural, debido a la falta de suministro, no se considera una modificación de relevancia con respecto a lo establecido en la RCA N°17/2003, por lo que no deberá reevaluarse el proyecto dentro del SEIA. Esto último, en el entendido que se realizarán otras mejoras establecidas en la RCA tendientes a reducir emisiones, se dará cumplimiento a lo establecido en el punto 3 de este documento (medidas alternativas al uso de gas natural) y que se implementará el uso de Gas Natural cuando el suministro se regularice*”.

En relación a la Carta S/N° del 8 de septiembre de 2014, se observa que el Titular declara la realización de una serie de mejoras, en particular, para los secadores a vapor de concentrado de cobre, horno flash y hornos de refino (Tabla 3).

^[7] Dicha carta posee timbre de recibido en la oficina de partes de CONAMA Región de Valparaíso con fecha 18 de noviembre de 2005.

^[8] Cabe señalar que dicha carta fue remitida por el Titular en respuesta a la Carta N°642 del 27 de septiembre de 2005 (Anexo 2), a través de la cual CONAMA Región de Valparaíso solicitó a la empresa informar las potenciales medidas alternativas al uso de gas natural a implementar para alcanzar un 10% de reducción en las emisiones de material particulado comprometida en la RCA.

Medida de conversión a gas natural y/o mejoramiento de los sistemas de captación y/o tratamiento de gases y partículas	Propuesta alternativa para reducir emisiones de material particulado	Carta S/N° AAS del 8 de septiembre de 2014
<p>RCA N°017/2003, Considerando 3.1.1.</p> <p><i>Modificación de los secadores a vapor de concentrado de cobre.</i></p> <p><i>Los dos secadores a vapor existentes serán modificados y operados en forma simultánea, en caso que fuese necesario, lo que permitirá alcanzar una capacidad de operación de 84 (ton/h) considerando un concentrado con 10% de humedad.</i></p>	<p>5) Emisiones por chimenea de secadores</p> <p>(...) se ha desarrollado un plan de mejoramiento continuo en la operación de los secadores, localizado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> Calidad de mangas y de aire de soplado-barrido. Mantenimiento planificado. Pautas en sistema mantención con requerimientos específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Se analizó el comportamiento de las mangas de los secadores en forma conjunta con los diversos proveedores y se probaron distintos diseños hasta encontrar la mejor opción. Se modificó completamente el sistema de aire de barrido del filtro de mangas por una unidad de mejor calidad. En paralelo, se implementaron las mejoras en la mantención preventiva, en los sistemas de mantención incluyendo: oportunidad, desarrollo de pautas periódicas de inspección y mejoramiento en la instrumentación asociada. La reducción asociada a los anterior queda de manifiesto en la Tabla N°1 ítem Chimenea Secadores (Anexo 4).
<p>RCA N°017/2003, Considerando 3.1.2.</p> <p><i>Modificación del sistema de alimentación y fusión del Horno Flash</i></p> <p><i>Se realizará una modificación del diseño del sistema de alimentación al Horno Flash para mejorar la alimentación de concentrado que permitirá alcanzar una carga útil de 400 (ton). Básicamente, la modificación consistirá en cambiar la geometría de la tolva de concentrado seco y los tornillos alimentadores.</i></p>	<p>1) Emisiones Fugitivas Flash</p> <ul style="list-style-type: none"> Se encuentra en fase de ingeniería un proyecto para canalizar y filtrar los gases fugitivos del horno flash, tanto del sangrado de eje como el de escoria. Los gases fugitivos, propios del horno flash, mantendrán la rebaja declarada en la DIA, soportado en la nueva arquitectura de elementos refrigerados con que quedará dotado el horno flash (...) Estos nuevos elementos refrigerados mantendrán las paredes y techo del horno sellados en forma permanente. 	<ul style="list-style-type: none"> Se mejoró el sello de la mampostería de la bóveda del Horno Flash, minimizando la fuga de gases al exterior. Se implementó un nuevo sistema de alimentación y dosificación de concentrados al horno y un estricto control/monitoreo de temperaturas para las fases líquidas del horno. Se implementó un sistema de captación de gases fugitivos de áreas sangrías del Horno Flash, capturando los gases desde sector placas y canaletas de eje, escoria y encerramiento de ollas de eje. Los gases de las sangrías de eje capturados pasan a través de un filtro de mangas para posteriormente ser descargados a la atmósfera. La reducción asociada a lo anterior queda de manifiesto en la Tabla N°1, en el ítem Gas Chimenea HULEs (Anexo 4).
<p>RCA N°017/2003, Considerando 3.1.6.</p> <p><i>Reducción de emisiones de material particulado en los hornos de refinación y en los hornos de escoria</i></p> <p>En el proceso de reducción de los hornos de refinación y en los hornos de escoria, se reemplazará el petróleo, que se utiliza actualmente, por gas natural, lo que disminuirá la tasa de generación de hollín y cenizas en los gases emitidos (...)</p>	<p>4) Emisiones en Horno de refino</p> <p>Se mantiene lo declarado en la DIA, asociado al aumento de movimiento de la olla de escoria desde este horno.</p> <p>7) Emisiones Chimenea Hornos de Refino</p> <p>Para mitigar la falta de suministro de gas natural (...), se han habilitado instalaciones para introducir el uso de gas licuado en la etapa de refinación de cobre. Adicionalmente, para obtener resultados aún mejores, se implementará la tecnología de reformar este gas con vapor (...)</p> <p>2) Emisiones Fugitivas Hornos de Limpieza de Escorias</p> <p>Se declara un leve aumento respecto a la situación evaluada en la DIA, originado por la operación con petróleo, en reemplazo de gas natural, para el soporte térmico en los hornos de limpieza de escoria. Por esta razón el gas fugitivo que escapa desde la campana de estos hornos mantendrá el valor de emisión de particulado similar a la situación actual.</p> <p>6) Emisiones por Chimenea Hornos de Limpieza de Escoria</p> <p>Para mitigar la falta de suministro de gas natural (...) se ha optado introducir el uso de reductores sólidos durante el proceso de reducción de estos hornos. La ventaja que tiene utilizar estos reductores sólidos, es reducir la emisión de particulado debido a que no provoca la agitación y arrastre de un jet sumergido en el baño, como ocurre al utilizar una reducción con hidrocarburos líquidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Respecto a las emisiones de chimenea de los Hornos de Refino, se logró optimizar el consumo de combustible mejorando las relaciones de petróleo/aire y los tiempos de las diversas operaciones. Ello permitió mejorar el proceso de reducción, disminuyendo consumo específico de petróleo desde 7.2 l/ton Cu a valores entre 5.8 a 6.4 l/ton Cu. La reducción asociada a lo anterior se manifiesta en la Tabla 1 ítems gas Chimenea Has/Oxid; Gas Chimenea has/Reduc (Anexo 4). Se seleccionó un proyecto con tecnología alemana consistente en la instalación de nuevas toberas para las reducciones de estos hornos. El conjunto de la modificación tecnológica con las mejoras operacionales identificadas en el proceso de ingeniería permitió eliminar los humos negros reduciendo su color y volumen.
<p>Tabla 3</p> <p>Descripción Medio de Prueba:</p> <p>Mejoras informadas por el Titular en relación a propuesta alternativa de reducción de emisiones de material particulado.</p>		



Solicitud DSC	RCA N°017/2003
Resolución SMA N°447/2014 3. Acompañar respuesta de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso respecto del Informe señalado en el numeral anterior del presente resuelvo.	Considerando 3.8.1 (párrafo quinto) <i>Las emisiones de material particulado, que se estima en alrededor de 10% y que principalmente resultarán de la conversión a gas natural de los hornos de refinación y escorias, y del mejoramiento de los sistemas de captación y tratamiento de gases y partículas. En este caso, las emisiones proyectadas por el modelo METSIM para la situación actual serán de 1.540 (ton/año); mientras que, con la ejecución del proyecto, será de 1.390 (ton/año).</i>

- a) En relación a la “Propuesta alternativa para reducir emisiones de material particulado”, mediante Carta S/N° del 8 de septiembre de 2014, Anglo American Sur S.A., informó que la Comisión Regional del Medio Ambiente no emitió una respuesta acerca del particular.

Solicitud DSC	Resolución N°177/2004
Resolución SMA N°447/2014 4. Entregar mediciones de flujo promedio estable de gases y flujos máximos instantáneos en Planta de Acido relativas a los años 2013 y 2014, de acuerdo a lo establecido en el 3.1.7^[9] de la RCA N°17/2003.	Resuelvo 1 <i>Se incorpora como Considerando 3.1.7.- Planta de Acido. “La Fundición generará un flujo promedio estable de gases de 121.000 Nm³/h con un 12% de concentración de anhídrido sulfuroso, y flujos máximos instantáneos inferiores a la capacidad de la planta de ácido (150.000 Nm³/h)”.</i>

Mediante Carta ingresada el 8 de septiembre de 2014, Anglo American Sur S.A. entregó antecedentes referidos a gráficos de caudales mensuales con flujos promedios estables de gases y flujos máximos instantáneos, para el período enero-diciembre de 2013 y enero-agosto 2014, además acompañó informe de pruebas de desempeño del fabricante respecto a los sopladores que permiten la captura y transporte de los gases desde los convertidores y horno flash hacia la Planta de ácido (Anexo 7). En relación a los antecedentes remitidos por la empresa se constató que:

- a) En todo el período de análisis los valores de flujos promedio estable de gases reportados por la empresa superaron el flujo promedio estable de gases de 121.000 Nm³/h establecido en la Resolución 177/2004.
- b) En todo el período de análisis los valores de flujos máximos instantáneos reportados por la empresa superaron el valor de capacidad de la planta de ácido (150.000 Nm³/h) establecido en la Resolución 177/2004.
- c) En carta del 8 de septiembre de 2014, la empresa indica que “sin perjuicio que en la operación de la Planta de Ácido, la corriente de gases del horno es muy estable o constante, los gráficos que se acompañan a esta presentación dan cuenta de valores puntuales que sobrepasan los 150.000 Nm³/h (...)”, agregando que “estas variaciones de mayor caudal de ingreso corresponden a los tiempos de respuesta del sistema de modulación control en torno a la variable de control” y que “Las perturbaciones de las variables son provocadas por la dinámica de la operación de los convertidores, los cuales entran y salen de la línea de soplado, debido a los movimientos típicos de su operatoria”.
- d) En carta del 8 de septiembre de 2014, la empresa observa que “La resolución Exenta N°177 (...) reitera un error del Análisis de Pertinencia de Ingreso al SEIA (...) asociado a lo señalado en el número 2.1.5 en el sentido que la fundición generará un flujo promedio estable de gases de 121.000 Nm³/h con un 12% de concentración de anhídrido sulfuroso”. Además, agrega que “reitera lo señalado en presentación de 02 de mayo de 2013 a la SMA en el sentido de que el error consiste en que esta cifra corresponde al flujo máximo de la línea de convertidores y no del total de la fundición (...)”. En relación a lo indicado por el Titular, se observa que revisado el expediente de

^[9] El considerando 3.1.7 fue modificado por la Resolución Exenta N°177 del 30 de agosto de 2004.

seguimiento 3.4.22 del proyecto Optimización Fundición Chagres existente en el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso, no consta allí documento alguno del Titular a través del cual éste haya manifestado o solicitado al Servicio de Evaluación Ambiental pronunciarse acerca de lo que la empresa considera error.

Año	Mes	Mediciones de flujo promedio estable de gases (Nm ³ /h)	Flujos máximos instantáneos (Nm ³ /h)
2013	Enero	141.675	153.191
	Febrero	143.834	151.475
	Marzo	140.096	153.436
	Abril	140.926	151.432
	Mayo	139.112	153.057
	Junio	138.214	152.707
	Julio	137.290	153.118
	Agosto	143.393	153.731
	Septiembre	141.881	154.285
	Octubre	142.504	152.850
	Noviembre	139.585	153.526
	Diciembre	145.548	152.641
2014	Enero	133.553	150.534
	Febrero	145.120	152.528
	Marzo	136.255	151.608
	Abril	138.564	152.600
	Mayo	141.158	151.205
	Junio	139.910	153.438
	Julio	139.585	151.867
	Agosto	141.561	152.360
Res N°177/2004		121.000	150.000

Tabla 4

Descripción Medio de Prueba:

Flujos de gases planta de ácido Fundición Chagres, periodo enero 2013 – Agosto 2014.



Solicitud DSC	RCA N°017/2003															
Resolución SMA N°447/2014 5. Entregar mediciones y/o estimaciones de CO y NO_x relativas a los años 2013 y 2014.	Considerando 3.8.1 Con relación a las emisiones de Monóxido de Carbono (CO) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x) por la combustión con gas natural a continuación se presenta la situación actual y con la ejecución del proyecto, considerando además la situación con y sin nuevo horno de retención de escorias (...) <table><tr><th>Emisión total de</th><th>Situación Actual (ton /año)</th><th>Situación con proyecto (ton/año)</th></tr><tr><td>CO</td><td>44,3</td><td>40,8</td></tr><tr><td>CO incluyendo Horno</td><td>47,2</td><td>43,8</td></tr><tr><td>NO_x</td><td>330,0</td><td>130,9</td></tr><tr><td>NO_x incluyendo Horno</td><td>362,3</td><td>163,5</td></tr></table>	Emisión total de	Situación Actual (ton /año)	Situación con proyecto (ton/año)	CO	44,3	40,8	CO incluyendo Horno	47,2	43,8	NO _x	330,0	130,9	NO _x incluyendo Horno	362,3	163,5
Emisión total de	Situación Actual (ton /año)	Situación con proyecto (ton/año)														
CO	44,3	40,8														
CO incluyendo Horno	47,2	43,8														
NO _x	330,0	130,9														
NO _x incluyendo Horno	362,3	163,5														

- e) En Carta del 8 de septiembre de 2014, Anglo American Sur S.A. reporta estimaciones teóricas de emisiones mediante el uso de factores EPA disponibles, para los años 2013 y 2014, indicando que en dicha estimación se consideró “los diversos combustibles utilizados en operaciones de reducción (como un reactivo) y por toberas, que constituye el soporte térmico de los hornos”. El Titular agrega además que “para combustible utilizado como reactivo, en las reducciones, se considera una eficiencia del 50%” y precisa que “el nuevo horno de retención de escorias no ha sido requerido y por ende no ha sido instalado”. De acuerdo a los datos reportados por la empresa, las emisiones de CO y NO_x de la Fundición Chagres, en 2013 y 2014, se encontraron bajo los niveles de emisión establecidos en la RCA N°017/2013 (Tabla 5).

Emisión total de	Situación Actual (ton /año)	Situación con proyecto (ton/año)	2013 (ton/año)	Enero-Junio 2014 (ton/año)
CO	44,3	40,8	8,54	5,01
NO _x	330,0	130,9	55,11	31,61

Tabla 5

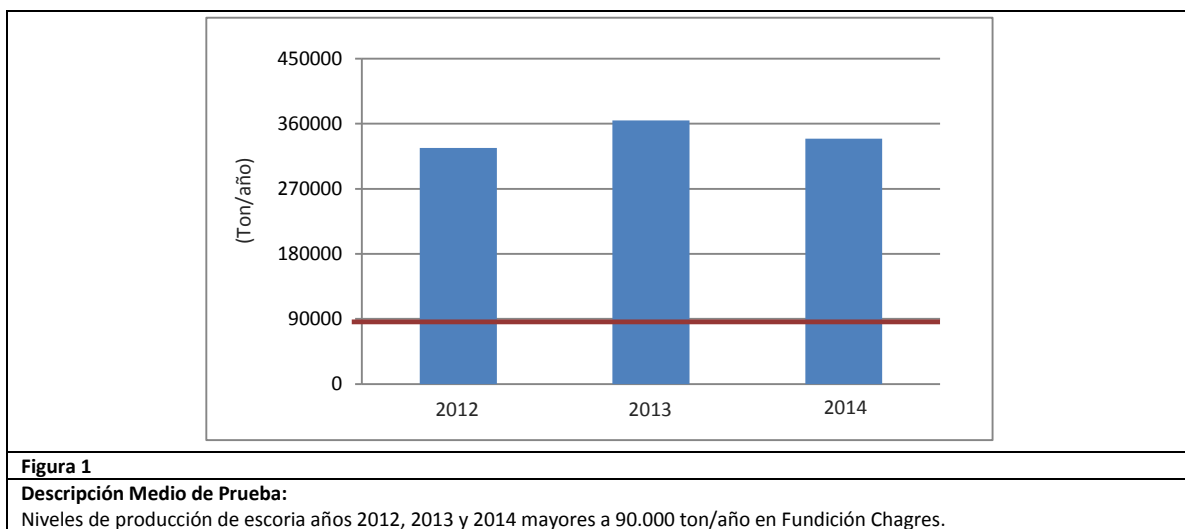
Descripción Medio de Prueba:
Emisiones de CO y NO_x de la Fundición Chagres años 2013 y 2014.

Fuente: Datos reportados por Angloamerican Sur. S.A.

Solicitud DSC	RCA N°017/2003
Resolución SMA N°447/2014 6. Entregar mediciones y/o estimaciones respecto de la producción de escorias relativa a los años 2012, 2013 y 2014.	Considerando 3.9.1 <i>Como residuo industrial sólido, durante la ejecución del proyecto, sólo se producirá un aumento de producción de escorias, que alcanzará a 90.000 (ton/año) aproximadamente, y que serán depositadas en el escorial autorizado existente (...) de la Fundición (...).</i>

Mediante Carta ingresada el 8 de septiembre de 2014 en la Oficina de partes de la SMA, Anglo American Sur S.A. informó la producción de escorias de la Fundición Chagres para los años 2012, 2013 y los primeros 7 meses de 2014 (Anexo 1). En relación a los antecedentes remitidos por la empresa, se constató que:

- En el año 2012, la producción de escorias de la Fundición Chagres fue de 326.512 (ton/año), es decir, 3.6 veces mayor al valor de producción establecido en el considerando 3.9.1 de la RCA N°017/2003.
- Para el año 2013, la producción de escorias de la Fundición Chagres fue de 364.577 (ton/año), es decir, 4.1 veces mayor al valor de producción establecido en el considerando 3.9.1 de la RCA N°017/2003.
- Respecto a 2014^[10], la producción de escorias de la Fundición Chagres fue de 339.352 (ton/año), es decir, 3.8 veces mayor al valor de producción del considerando 3.9.1 de la RCA N°017/2003.
- Como hecho adicional, cabe indicar que en el marco del proyecto “Optimización Planta de Sulfuros, Faena Minera El Soldado” (RCA N°156/2015), el Titular declaró que “Fundición Chagres de Anglo American, genera permanentemente cerca de 350.000 t/año de escoria, que desde el inicio de las operaciones han sido depositados en el escorial existente autorizado por Res N° 413/1994”^[11].
- Se concluye que entre 2012 y 2014, la producción de escorias en la Fundición Chagres fue mayor al valor de producción de 90.000 (ton/año) establecido en el considerando 3.9.1 de la RCA N°017/2003 (Figura 1).



- Por otra parte, en el marco del proyecto “Optimización Planta de Sulfuros, Faena Minera El Soldado”, el Titular sometió al SEIA “dos sectores para el almacenamiento de stock de escorias (...) de 2.000 toneladas cada uno, emplazados a un costado de las líneas de chancado (stockpiles del área de chancado) y el acopio de sobre stock de escorias en un área de 3,45 hectáreas localizada a un costado del tranque N°4, con una capacidad de 300.000

^[10] Para completar el análisis de un año calendario, se consideraron además los datos de producción de escorias agosto a diciembre de 2014, reportados por la empresa en los reportes de calidad del aire remitidos a la SMA a través del Sistema de Seguimiento Ambiental.

^[11] Declaración de Impacto Ambiental del proyecto “Optimización Planta de Sulfuros, Faena Minera El Soldado”, página 23. Dicho proyecto fue sometido al SEIA el 14 de septiembre de 2014 y fue calificado favorablemente mediante la RCA N°156 el 7 de abril de 2015.

toneladas de escoria”^[12]. Las superficies de los dos sectores para el almacenamiento de stock de escorias corresponden a 450 m² (stockpile 1) y 300 m² (stockpile 2)^[13].

Cabe señalar que mediante la Resolución N°1288 del 5 de septiembre de 2013, el Servicio Nacional de Geología y Minería aprobó el proyecto de regularización *“Plan de Extracción de Escoria de Chagres – Plan de Explotación y Acopio Provisorio de Escoria de Chagres en El Soldado, perteneciente a la empresa Anglo American, ubicada en la comuna de Catemu (Chagres) y comuna de Nogales (El Soldado), ambas de la Región de Valparaíso”*^[14] (Anexo 8), el cual contemplaba también un plan de acopio para el acopio de escorias ubicado a un costado del Tranque N°4 y cuya ubicación y superficie corresponden a aquellas indicadas en la RCA N°156/2015 del proyecto “Optimización Planta de Sulfuros, Faena Minera El Soldado”.

Al respecto, se realizó un análisis de imágenes aéreas constatándose que el acopio provisorio de escorias a un costado del Tranque N°4 de la Mina El Soldado (Figuras 2 a 7) y los 2 stockpiles del área de chancado (Figuras 8 a 13), fueron implementados y utilizados por la empresa durante 2013, 2014 y marzo de 2015 para recibir escorias de la Fundición Chagres, es decir, fueron implementados previo a la obtención de la RCA N°127 que fue expedida con fecha 7 de abril de 2015 por el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso. Además, cabe indicar que tales áreas tampoco se encontraban especificadas en la consulta de pertinencia de ingreso al SEIA tramitada por el Titular el año 2009 y cuya respuesta favorable fue emitida por CONAMA Región de Valparaíso mediante el ORD N°138/2010 (Anexo 9).

Adicionalmente, la implementación de los 3 sectores para escorias en El Soldado, en forma previa a su autorización ambiental, se verifica en el *“Procedimiento acopio de escoria cancha 4 - stock # 1 y 2”* de fecha inicio de vigencia 17 de noviembre de 2011 (Adenda 1, anexo 23a); el documento *“Revisión de límites y forma de disposición acopio escoria Tranque #4”* (Adenda 1, anexo 23c) en donde se da cuenta de observaciones y fotografías realizadas al tranque N°4 en diciembre de 2014; y el *“Procedimiento de acopio de escoria Tranque #4”* de fecha inicio de vigencia 17 de noviembre de 2011 (DIA, anexo 23b) (Anexo 10).

De acuerdo a los antecedentes expuestos, se concluye que los años 2013, 2014 y los primeros meses de 2015, la empresa depositó escorias de la Fundición Chagres de manera transitoria en 3,52 hectáreas correspondientes a tres lugares de la Mina El Soldado no autorizados por la RCA N°017/2003, considerando 3.9.1.

^[12] RCA N°156 del 7 de abril de 2015, considerando 4.3.1.

^[13] Adenda 1, página 5, proyecto Optimización Planta de Sulfuros.

^[14] El resuelvo 5° de dicha resolución establece “se otorga la aprobación del proyecto de regularización (...) sin perjuicio de las obligaciones o compromisos que el titular del proyecto deba cumplir, en razón de la materia regulada, ante este u otros Organismos o Instituciones del Estado”.



Figura 2

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 16 de septiembre de 2006 en donde se aprecian las características del lugar previo al acopio provisorio de escorias en el área de El Soldado.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (polígono del acopio).



Figura 3

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 7 de junio de 2013, en donde se aprecia la existencia del acopio provisorio con escorias en su interior.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (polígono del acopio).



Figura 4

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 24 de julio de 2014, en donde se aprecia la existencia del acopio provisorio con escorias en su interior.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (polígono del acopio).



Figura 5

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 24 de octubre de 2014, en donde se aprecia la existencia del acopio provisorio con escorias en su interior.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (polígono del acopio).



Figura 6

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 13 de marzo de 2015, en donde se aprecia la existencia del acopio provisorio con escorias en su interior.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (polígono del acopio).



Figura 7

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 14 de marzo de 2015, en donde se aprecia la existencia del acopio provisorio con escorias en su interior.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (polígono del acopio).



Figura 8

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 16 de septiembre de 2006 en donde se aprecia la existencia de dos sectores activos de almacenamiento de stock de escorias (Sp1 y Sp2) al interior del área de El Soldado.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (coordenadas de stockpiles).



Figura 9

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 23 de enero de 2014, en donde se aprecia la existencia de dos sectores activos de almacenamiento de stock de escorias.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (coordenadas de stockpiles).



Figura 10

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 24 de julio de 2014, en donde se aprecia la existencia de dos sectores activos de almacenamiento de stock de escorias.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (coordenadas de stockpiles).



Figura 11

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 24 de octubre de 2014, que muestra la existencia de un sector activo (Sp1) de almacenamiento de stock de escorias.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (coordenadas de stockpiles).



Figura 12

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 17 de febrero de 2015, que muestra la existencia de un sector activo (Sp1) de almacenamiento de stock de escorias.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (coordenadas de stockpiles).



Figura 13

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 14 de marzo de 2015, que muestra la existencia de un sector activo (Sp1) de almacenamiento de stock de escorias.

Fuente: Google Earth (imagen) y RCA 127/2015 (coordenadas de stockpiles).



Solicitud DSC	RCA N°017/2003
Resolución SMA N°447/2014 7. Informar respecto de la situación legal del escorial de la Fundición, específicamente en lo relativo a si este ha sido modificado, si cuenta con autorizaciones sectoriales, si ha sido evaluado ambientalmente o si cuenta con Resolución de Calificación Ambiental, en virtud de lo establecido en el considerando 3.4 de la RCA N°17/2003. Se deberán acompañar documentos que acrediten la información señalada.	Considerando 3.4 <i>(...) dado que el depósito de escorias existente, aprobado por la Resolución (...) del Servicio Nacional de Geología y Minería, tendría una vida útil de 6 años con el proyecto materializado a partir del año 2003, la vida útil del proyecto se podrá extender hasta esa fecha, si para entonces el titular no contase con autorización para ampliar dicho escorial y/o incorporar uno nuevo.</i> <i>Por lo anterior, el titular solicitará las autorizaciones y permisos requeridos, según la legislación vigente, para la modificación, ampliación o construcción del escorial necesario para continuar la operación de la Fundición, según la alternativa que se adopte (...)</i>

Mediante Carta ingresada el 8 de septiembre de 2014 en la Oficina de partes de la SMA, Anglo American Sur S.A. informó antecedentes en relación al escorial de la Fundición Chagres respecto a los cuales se constató que:

- Respecto a las autorizaciones sectoriales, el depósito de escorias de la Fundición Chagres fue aprobado por el Servicio Nacional de Geología y Minería a través de la Resolución N°0413 del 13 de junio de 1994 (Anexo 8). Además, la extracción de escorias desde la fundición, así como su explotación y acopio provisorio en el área de El Soldado se encuentran regulados por dicho servicio mediante la Resolución N°1288 del 5 de septiembre de 2013 (Anexo 11).
- Se realizó análisis de imágenes aéreas de los años 2005 y 2015, las cuales indican que el depósito de escorias se encuentra emplazado en el lugar dispuesto para ello al interior de los límites de la Fundición Chagres (Figuras 14 y 15).
- El depósito de escorias de la Fundición Chagres fue aprobado en 1994 por la Resolución N°0413/1994 del SERNAGEOMIN y, en cuanto a la Fundición, como tal, ha funcionado desde 1917, de acuerdo a lo indicado en la Resolución N°1288/2013 del SERNAGEOMIN. En este sentido, el depósito de escorias es anterior al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (1997) y en el marco del proyecto "Optimización Fundición Chagres", la RCA N°017/2003 que regula a dicho proyecto, desde el punto de vista ambiental, estableció al Titular que podrá extender en 6 años la vida útil del escorial y el deber de solicitar las autorizaciones correspondientes en caso de modificación, ampliación o construcción del mismo.

En Carta respuesta al requerimiento de información, el Titular indica que dado que se han enviado escorias para su procesamiento, en las instalaciones de la Mina El Soldado, ello le *"ha permitido mantener la superficie aprobada del escorial sin necesidad de solicitar las autorizaciones y/o permisos requeridos para la modificación, ampliación o construcción de un nuevo escorial, como se estableció en la RCA N°017/2003"*.

Respecto a la capacidad del escorial, en su carta el Titular indica que éste tiene una capacidad limitada de aproximadamente 5.000.000 de toneladas. En tanto, en la Resolución N°1288/2013 del SERNAGEOMIN, en base a información de topografías del escorial realizadas los años 2009, 2011, 2012 y 2013, se establece a marzo de 2013 una cubicación del escorial de 3.517.333 toneladas.

En cuanto al envío de escorias desde la Fundición Chagres para su procesamiento en el área de El Soldado, el Titular entrega en su carta los siguientes antecedentes:

- Carta N°612/2001 CONAMA Región de Valparaíso que resolvió consulta de pertinencia en relación al procesamiento de 2.000.000 de escorias en un período de 4 años, en las instalaciones de la División El Soldado para la recuperación de cobre fino, indicando que *"el procesamiento de escorias existentes en la Fundición Chagres en las instalaciones de la Planta El Soldado no debería someterse al SEIA"*.
- ORD N°138/2010 CONAMA Región de Valparaíso que resolvió consulta de pertinencia del proyecto "procesamiento de escorias de Chagres en El Soldado", indicando que el proyecto *"no requeriría ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (...)"*. En la pertinencia presentada por el Titular, se hace



referencia a que *“aún hay capacidad de almacenamiento disponible en el escorial debido a que el procesamiento de escorias en División El Soldado permitió liberar espacios para continuar acopiando”* y que *“División Chagres aspira a obtener la autorización para proceder a una nueva etapa de procesamiento de escorias en las instalaciones de División El Soldado, como una actividad habitual a futuro”*.

- Además, en su carta respuesta, El Titular hace referencia que para seguir liberando espacio en el escorial se proyectaron dos actividades de comercialización de escorias a terceros y cuyas consultas de pertinencia de ingreso al SEIA fueron resueltas en el sentido de que ambas iniciativas tampoco requerían ingresar al SEIA, mediante Carta N°609/2011 (Transporte de silicato de fierro) y Carta N°129/2013 (Comercialización, transporte, tratamiento y/o utilización de silicato de fierro o escorias de Chagres)

d) Mediante Resolución N°901 del 29 de septiembre de 2015 (Anexo 12), la SMA efectuó requerimiento de solicitando a Anglo American Sur entregar antecedentes relativos a la cantidad de escorias transportadas desde la Fundición Chagres a la Mina El Soldado, para su procesamiento entre enero de 2010 y marzo de 2015. Asimismo, se solicitó a la empresa informar la cantidad de escorias de la Fundición Chagres procesadas en la planta de sulfuros de la Mina El Soldado en el mismo lapso de tiempo antes indicado.

La empresa no dio respuesta al requerimiento realizado a través de la Resolución N°901/2015. En ese sentido, la ausencia de la información solicitada ha impedido a esta Superintendencia determinar una posible elusión al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



Figura 14

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 15 de diciembre de 2005 en donde se aprecia el polígono del depósito de escorial al interior del área de la Fundición Chagres.

Fuente: Google Earth.



Figura 15

Descripción Medio de Prueba:

Imagen del 15 de marzo de 2015 en donde se aprecia el polígono del depósito de escorial al interior del área de la Fundición Chagres.

Fuente: Google Earth.

Finalmente, se realizó examen de información a los reportes de calidad del aire de la red de monitoreo de la Fundición Chagres (1 de enero de 2013 al 30 de junio de 2015) y al último reporte de monitoreo de arsénico en suelos y tejido foliar (marzo 2015), remitidos por la empresa a través de Sistema de Seguimiento Ambiental. Los resultados se detallan en el Informe DFZ-2015-4115-V-RCA-EI (Anexo 13), el cual reporta un hallazgo en relación al análisis de los resultados relativos al monitoreo de arsénico.