



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

INSPECCIÓN AMBIENTAL

FUNDICION CHAGRES

DFZ-2013-387-V-RCA-IA




	Nombre	Firma
Aprobado	Cristian Jorquera R.	<div>X </div> <div>Cristian Jorquera R. Jefe Macrozona Centro Firmado por: cristián andrés jorquera rivera</div>
Revisado	Alberto Rojas S.	<div>X </div> <div>Alberto Rojas S. Fiscalizador Macrozona Centro Firmado por: Alberto Antonio Rojas Segovia</div>
Elaborado	Rodrigo García C.	<div>X </div> <div>Rodrigo García C. Fiscalizador Macrozona Centro Firmado por: Rodrigo Antonio García Caballero</div>

Tabla de Contenidos

1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.....	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
2.2. UBICACIÓN	5
2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN A LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.	10
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	11
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	11
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	11
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.	11
4.3.1. <i>Primer día de inspección</i>	11
4.3.2. <i>Detalle del Recorrido de la Inspección.</i>	12
4.3.3. <i>Esquema de Recorrido.</i>	13
4.4. ASPECTOS RELATIVOS AL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.	14
4.4.1. <i>Documentos Revisados</i>	14
5. HECHOS CONSTATADOS.	15
5.1. MANEJO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS	15
6. OTROS HECHOS.	28
7. CONCLUSIONES.	30
8. ANEXOS.....	33

1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de la fiscalización ambiental realizada a la Fundición Chagres por la SEREMI de Salud y el Servicio Agrícola y Ganadero, ambos de la Región de Valparaíso, con motivo de actividad encomendada por la Superintendencia del Medio Ambiente. La fiscalización contempló actividad de inspección, la cual se desarrolló el 24 de abril de 2013, incluyendo además examen de información.

La instalación inspeccionada corresponde a una instalación industrial que procesa concentrados de cobre provenientes principalmente de las divisiones El Soldado y Los Bronces, generando como productos ánodos de cobre de pureza 99,6% y ácido sulfúrico, éste último por medio de la captura de las emisiones de anhídrido sulfuroso.

Al interior de la instalación, se identifica una iniciativa de inversión que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental, la cual corresponde al proyecto “Optimización Fundición Chagres”, cuyo objetivo es aumentar la capacidad de producción de cobre fino de 135.000 (ton/año) a 184.000 (ton/año). Dicho proyecto también tiene por finalidad mejorar los sistemas de captura y tratamiento de gases y partículas, de manera de disminuir las emisiones de Azufre, material particulado y mantener el cumplimiento de la normativa de emisión de Arsénico.

La principal materia ambiental objeto de fiscalización correspondió al manejo de emisiones atmosféricas.

Entre las principales no conformidades constatadas se encuentran la utilización de petróleo en los hornos de refinados y hornos de escoria con respecto al combustible establecido en la RCA (gas natural); la emisión de flujos de gases no estables con respecto a lo establecido en el resuelvo 1 de la Resolución N°177/2004; presentación de información que no permite acreditar la disminución de la tasa de generación de hollín y cenizas; y la no reparación del precipitador electrostático existente desde 2005 a la fecha.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

2.1. Antecedentes Generales

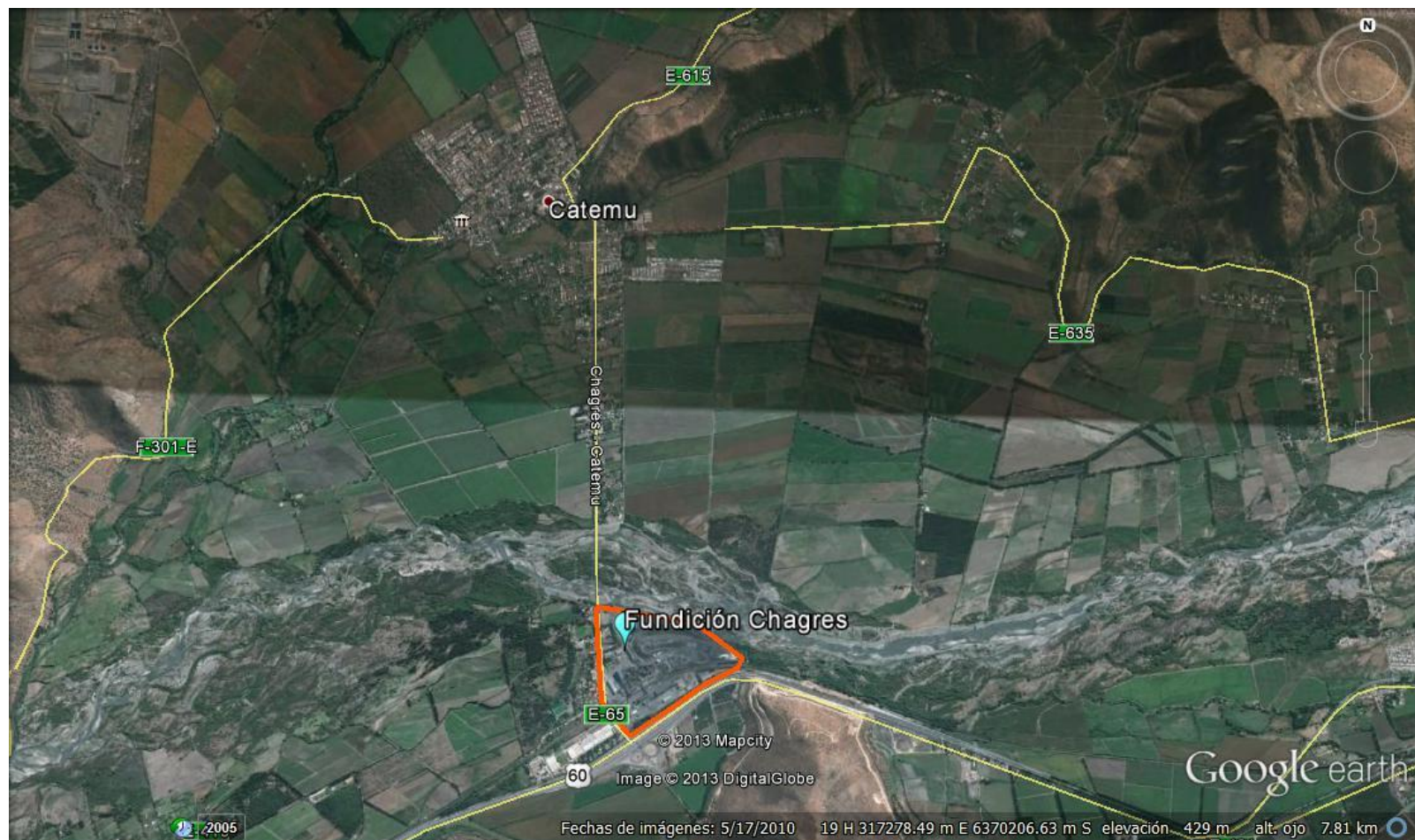
Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fundición Chagres.	
Región: Valparaíso	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Camino Troncal s/n, Chagres.
Provincia: Valparaíso	
Comuna: Catemu.	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: ANGLO AMERICAN SUR S.A.	RUT o RUN: 77.762.940-9.
Domicilio Titular: Av. Pedro de Valdivia N°291, Providencia.	Correo electrónico: carlos.salvo@angloamerican.com
	Teléfono: (2) 23086000
Identificación del Representante Legal: Pedro Reyes Figueroa.	RUT o RUN: 7.794.170-3.
Domicilio Representante Legal: Av. Pedro de Valdivia N°291, Providencia.	Correo electrónico: Pedroa.reyesf@angloamerican.com
	Teléfono: (2) 23086000
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: El proyecto Optimización Fundición Chagres (RCA N°17/2003) se encuentra en Operación, según lo informado por formulario 574 el 21/01/2013.	

2.2. Ubicación

Figura 1. Mapa de Ubicación Regional.



Figura 2. Mapa de Ubicación Local.



Coordenadas UTM de Referencia

Datum: WGS-84

Huso: 19 S.

UTM N: 6.368.836 m.

UTM E: 316.806 m.

Ruta de Acceso: Se accede a la instalación desde la Ruta 60 CH, ya sea viniendo desde Santiago o San Felipe, empalmando unos 500 metros hacia el poniente por la Ruta E-65 en dirección a Catemu.

2.3. Descripción del Proyecto

Descripción del proyecto:

La Fundición Chagres corresponde a una instalación industrial que procesa concentrados de cobre provenientes principalmente de las divisiones El Soldado y Los Bronces, generando como productos ánodos de cobre de pureza 99,6% y ácido sulfúrico, éste último por medio de la captura de las emisiones de anhídrido sulfuroso. Las principales etapas del proceso productivo contempla:

- Almacenamiento y secado de concentrados.
- Fusión de concentrados.
- Conversión.
- Refinación y moldeo.
- Limpieza de escorias.
- Manejo de gases y producción de ácido.

Al interior de la instalación, se identifica una iniciativa de inversión que cuenta con Resolución de Calificación Ambiental, la cual corresponde al proyecto “Optimización Fundición Chagres”, cuyo objetivo es aumentar la capacidad de producción de cobre fino de 135.000 (ton/año) a 184.000 (ton/año). Dicho proyecto también tiene por finalidad aumentar la capacidad de almacenamiento de 10.000 a 16.000 toneladas de concentrado y mejorar los sistemas de captura y tratamiento de gases y partículas, de manera de disminuir las emisiones de Azufre, disminuir en 10% las emisiones de material particulado y mantener el cumplimiento de la normativa de emisión de Arsénico. Las principales actividades relacionadas con la optimización, consideran:

- Modificación de los secadores a vapor de concentrado de cobre e incorporación de caldera a vapor.
- Mejoramiento del sistema de alimentación y fusión del Horno Flash.
- Modificación de la Caldera recuperadora de calor de los gases del Horno Flash.
- Instalación de segundo precipitador electrostático de limpieza de gases del Horno Flash y Convertidor CPS de respaldo.
- Aumento de captura de gases en convertidores Peirce-Smith y sistema de alimentación CPS.
- Reducción de emisiones de material particulado en los hornos de refinación y en los hornos de escoria, y Sistema de control de tiraje en ductos de gases.
- Modificación de la planta de ácido.
- Agua de refrigeración.

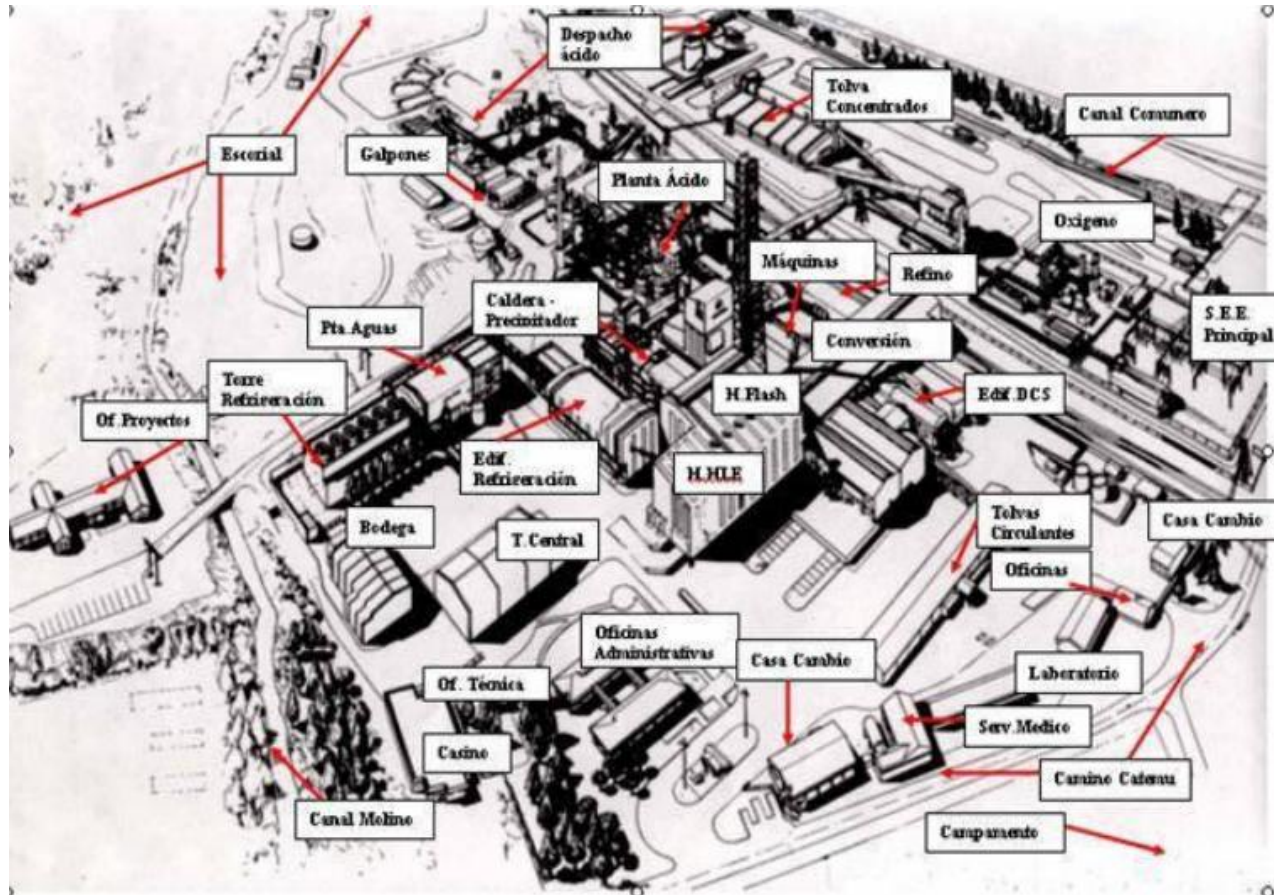
Superficie:

La fundición abarca una superficie aproximada de 40 Hectáreas.

Mano de obra:

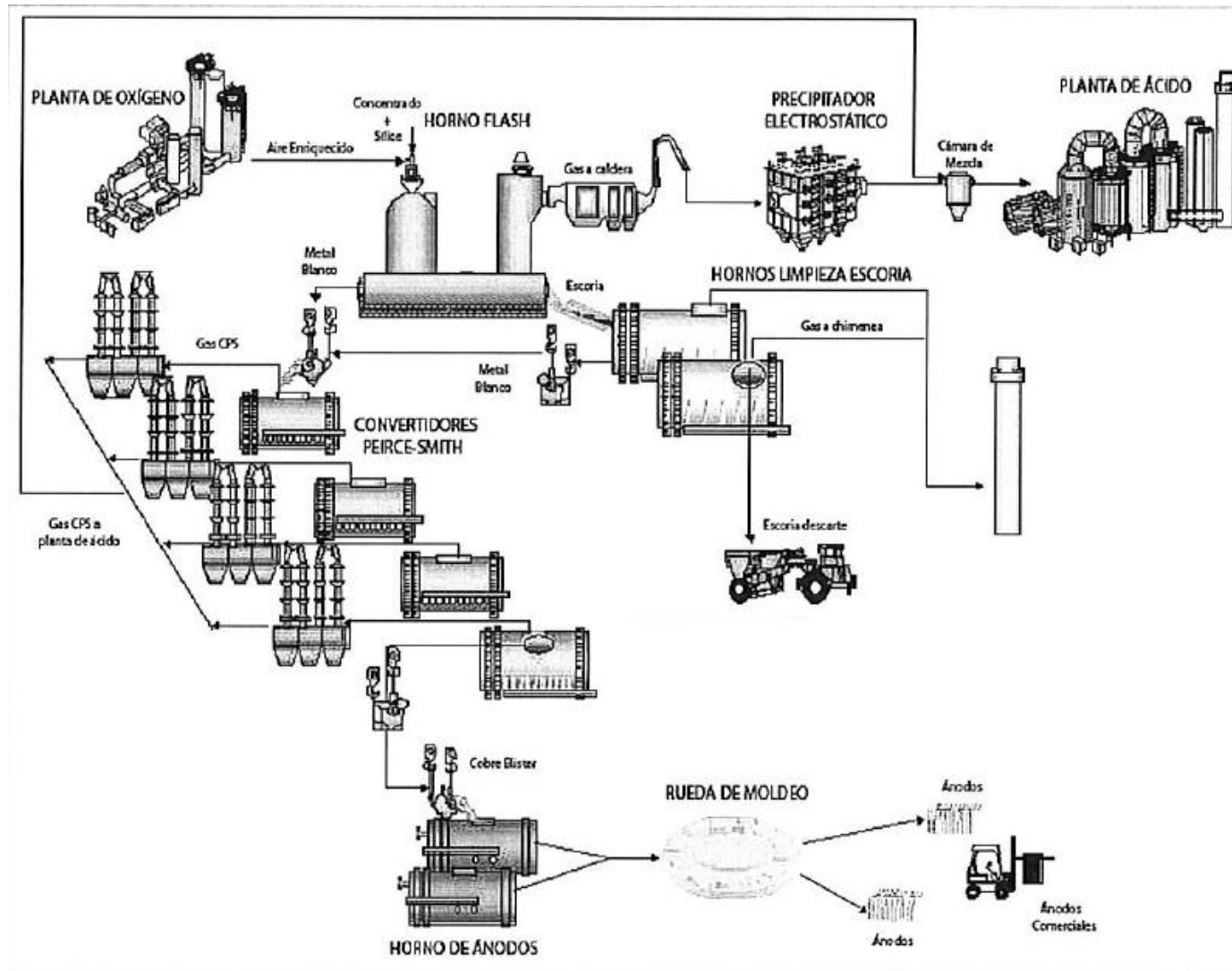
En la etapa de operación se considera a 5 personas adicionales a las existentes actualmente.

Figura 3. Layout Fundación Chagres.



Fuente: DIA proyecto *Modernización Chagres*, Plan de Emergencia 2010, página 30.

Figura 4. Diagrama de flujo de la Fundición Chagres.



Fuente: Expediente 1391-1423, Proceso de elaboración Norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico.

3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN A LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que Regulan actividad, proyecto o fuente fiscalizada.						
ID	Tipo de Documento	N°	Fecha	Comisión / Institución	Descripción	Comentarios
1	RCA	17	24.02.2003	COREMA Región de Valparaíso	Proyecto Optimización Fundición Chagres	<p>CARTA N°129 DIRECCIÓN REGIONAL DEL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, de fecha 8 de febrero de 2013, que responde consulta sobre pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto “Comercialización, Transporte, Tratamiento y/o Utilización de Silicato de Fierro o Escorias de Chagres”, señalando que “el proyecto no debería ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”.</p> <p>CARTA N°121606 DIRECCIÓN EJECUTIVA SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL del 31 de agosto de 2012, que responde consulta de pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto “Mejoramiento Calidad Acido Grado C Fundición Chagres”, indicando que “no está obligado a someterse al SEIA”.</p> <p>CARTA N°609 DIRECCIÓN REGIONAL DEL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, de fecha 11 de octubre de 2011, que responde consulta sobre pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto “Transporte de silicato de fierro”, señalando que “el proyecto no debería ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”.</p> <p>Ord. N°138 DIRECCIÓN REGIONAL CONAMA, de fecha 8 de octubre de 2010, que responde consulta sobre pertinencia de ingreso al SEIA del proyecto “Procesamiento de Escorias de Chagres en El Soldado”, señalando que “el proyecto no requeriría ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”.</p> <p>Ord. N°138 RESOLUCIÓN N°193 COREMA del 5 de julio de 2007, que responde consulta sobre pertinencia de ingreso al SEIA de la actividad “Bodega de residuos peligrosos de División Fundición Chagres de Angloamerican Chile”, resolviendo que “el proyecto o actividad no requiere someterse e ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”.</p> <p>Mediante la RESOLUCIÓN N°177 COREMA del 30 de agosto de 2004, se modifican los considerandos 3, 3.1, 3.1.1, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.6 y 3.8.1 de la RCA N°17/2003, agregando además que el Titular deberá dar cumplimiento al DS N°113/2002 MINSEGPRES, mantener la operación de la red de monitoreo de calidad del aire durante toda la vida útil del proyecto y entregar a las autoridades ambientales informes mensuales con balances de masas de azufre para garantizar la disminución de emisiones de anhídrido sulfuroso.</p>

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

Motivo: Fiscalización Programada	Descripción del Motivo: Según Resolución SMA N°879/2012 que fija Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2013.
--	---

4.2. Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental.

- Manejo de emisiones atmosféricas.

4.3. Aspectos Relativos a la Ejecución de la Inspección Ambiental.

4.3.1. Primer día de inspección

Fecha de realización: 24 de abril de 2013.	Hora de Inicio: 10:00 hrs.	Hora de Finalización: 15:43 hrs.
Fiscalizador Encargado de la Actividad: Claudio Fernández Pino.	Órgano: SAG Región de Valparaíso.	
Fiscalizadores Participantes: Claudia Contardo Perinetti. Aldo Bouyer González. Rodrigo Núñez Farías.	Órgano: SAG Región de Valparaíso. SEREMI de Salud Región de Valparaíso. SEREMI de Salud Región de Valparaíso.	
Existió Oposición al Ingreso:	No.	
Existió auxilio de fuerza pública:	No.	
Existió colaboración por parte de los fiscalizados:	Sí.	
Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:	Sí.	
Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:	Sí (Anexo 1).	
Entrega de Acta:	Sí (Anexo 2).	

4.3.2. Detalle del Recorrido de la Inspección.

A continuación, se identifican los lugares que formaron parte del recorrido incluido en el presente Informe de Inspección.

N° de Estación	Coordenadas UTM WGS84		Nombre del sector	Descripción Estación
	Norte	Este		
1	6.368.606	316.794	Acceso sala de control.	Sala de control distribuido.
2	6.368.676	316.852	Sala control.	Convertidores de fundición.
3	6.368.741	316.816	Costado precipitador.	Precipitadores electrostáticos.
4	6.368.768	316.896	Lado chimenea.	Planta de ácido.
5	6.368.707	316.766	Nave frente hornos.	Horno de limpieza de escorias.

4.3.3. Esquema de Recorrido.



4.4. Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental.

4.4.1. Documentos Revisados

N°	Nombre del Informe Revisado	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA(*)	Fecha de recepción	Periodo que reporta	Organismo Revisor
1	Informe Monitoreo de Arsénico en Suelo y Tejido Vegetal, Agosto de 2013.	Control de emisiones atmosféricas	11965	16/10/2013	Año 2013	SMA

(*) Sistema de Seguimiento Ambiental.

5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1. Manejo de emisiones atmosféricas

Número de Hecho Constatado: 1	Estación: 1, 4
Exigencia: Resolución N°177/2004, 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>	
Hechos constatados durante la fiscalización: <p>a. En computador ubicado en la sala de control se observó el flujo de gases que ingresa a la planta de ácido y el porcentaje de dióxido de azufre (SO₂) de entrada a la planta, ambos en tiempo real. Al momento de la inspección, se constató un flujo de 147.074,59 [Nm³/hora] y un 8,64 [%] de SO₂ (ver Fotografía 1).</p> <p>A solicitud de los servicios fiscalizadores, al momento de la inspección se hace entrega de registros diarios de flujos de gases ingresados a la planta de ácido y porcentaje de SO₂, correspondientes al mes de marzo de 2013 (Anexo 3). Al realizar examen de información a dichos registros (ver Tabla 1), se constató lo siguiente:</p> <p>b. Respecto al dióxido de azufre, los porcentajes diarios de entrada son inferiores a 12%. El porcentaje máximo registrado fue de 10,50% el día 29 de marzo.</p> <p>c. Durante marzo, se observa que el 93,5% de los flujos diarios de gases se encuentra por sobre el valor de 121.000 [Nm³/hora]. El flujo máximo registrado fue de 149.135 [Nm³/hora] el día 16 de marzo.</p> <p>En relación a este hecho constatado, se observa que el resuelvo 1 de la Resolución N°177/2004, que modifica el considerando 3.1.7 de la RCA N°017/2003, estableciendo un flujo promedio estable de gases de 121.000 Nm³/h, se fundó en el documento de análisis de pertinencia de ingreso al SEIA de las modificaciones solicitadas por el Titular (Anexo 4), el cual señala en la página 8 que “Debido a las modificaciones que implica la Actualización del proyecto, que se traduce en una operación estable de la fundición y flujos concentrados de gases en ductos, 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). En consecuencia <u>no se hace necesario el aumento de capacidad de la planta de ácido</u>”.</p> <p>El considerando 3.1.7 de la RCA N°017/2003, que fue modificado por la Resolución N°177/2004, establecía que: “<u>En la planta de ácido se adicionará catalizador extra y se instalará una segunda caldera</u>. También se realizarán modificaciones en los ductos y en el control del flujo de gases. Estas modificaciones permitirán aumentar en 16 % la capacidad de tratamiento de gases de proceso y pasar de un flujo actual de los mismos de 150.000 (Nm³/h) con 12,0% de SO₂; al mismo flujo, pero con 14% de SO₂”.</p> <p>En este contexto, los hechos constatados dan cuenta de un flujo de gases no estable con respecto a lo establecido en el resuelvo 1 de la Resolución N°177/2004, flujo que fue la base para la modificación de la RCA N°017/2013 prescindiendo del aumento de la capacidad de la planta de ácido original que consideraba la adición de catalizador extra y una segunda caldera. En este sentido, tal como se consigna en el acta de inspección, durante la inspección se constató que:</p> <p>d. No se verificó la existencia de la segunda caldera comprometida en el considerando 3.1.7 de la RCA del proyecto. De acuerdo a lo informado por el Sr. Carlos Salvo, esto es debido a una disminución de los flujos de gases que no hizo necesaria su instalación.</p> <p>e. No se observó evidencias de la adición de un catalizador extra. El Sr. Benjamín Martinich, Gerente de Producción, precisó que no se implementó catalizador extra en planta de ácido debido a los cálculos de estudios.</p>	

Registros

Tabla 1. Flujo de gases planta ácido y porcentaje de dióxido de azufre.

Día marzo 2013	Flujos de gases diarios (Nm ³ /h)	SO ₂ entrada planta promedio (%)
1	145.069	9,75
2	146.807	9,7
3	145.782	9,78
4	147.868	10,05
5	148.724	9,64
6	146.691	9,20
7	130.681	6,54
8	114.293	6,20
9	141.383	9,78
10	96.673	6,09
11	121.559	5,81
12	137.492	8,14
13	144.522	9,13
14	144.920	8,98
15	146.453	9,79
16	149.395	9,93
17	148.033	10,02
18	146.031	9,55
19	142.679	8,86
20	143.344	9,42
21	137.098	8,33
22	139.185	8,47
23	147.771	9,83
24	147.379	10,13
25	148.928	10,64
26	148.629	10,21
27	140.751	8,83
28	148.071	10,50
29	146.104	10,13
30	145.932	9,59
31	145.014	9,44

Fuente: Registros diarios mes de marzo, Fundación Chagres.

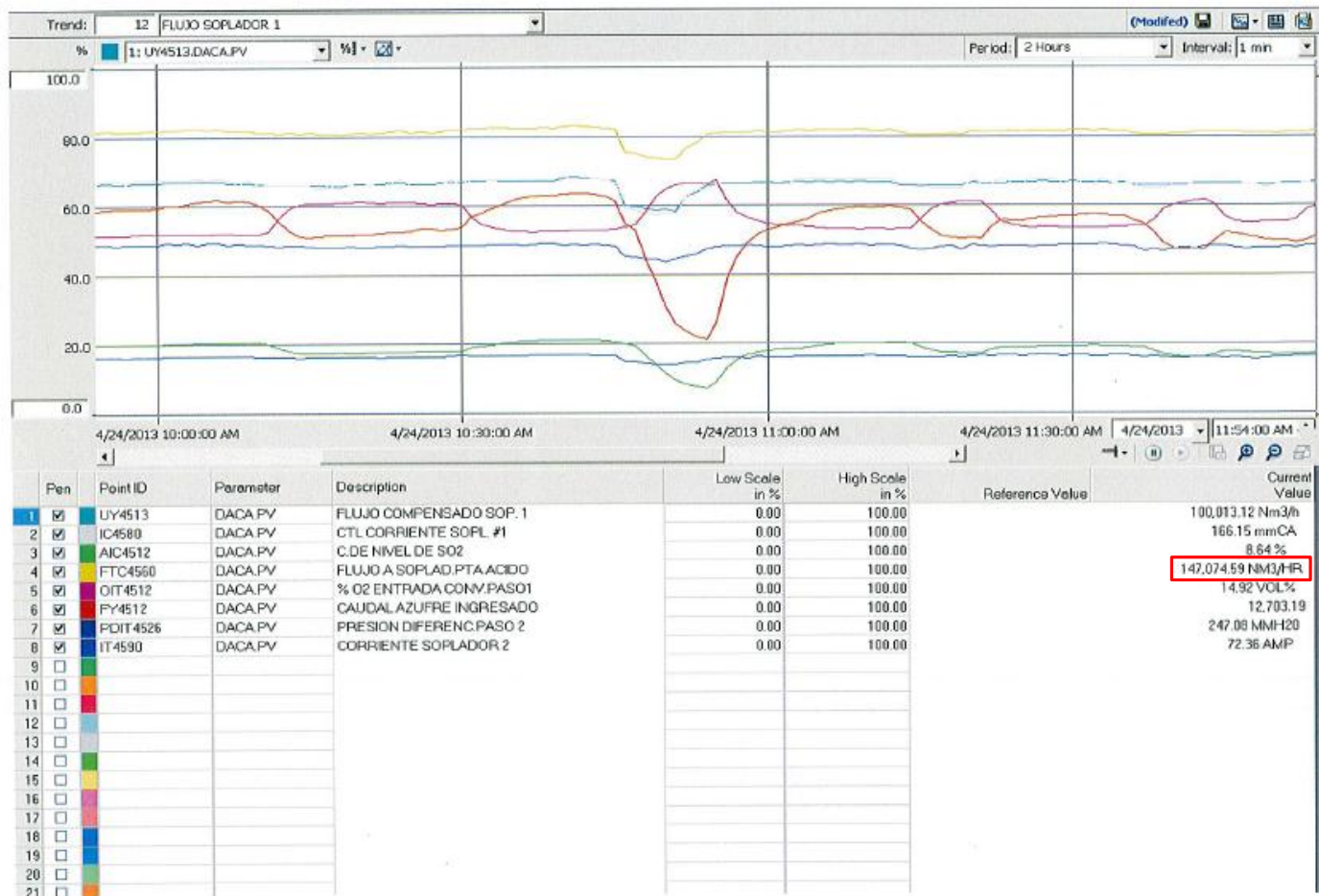
Tabla 1

Descripción Medio de Prueba:

Flujo de gases que ingresa a la planta de ácido y el porcentaje de dióxido de azufre.

Registros

Page 1 of 1

Flujo y concentración de SO₂ a Planta de Ácido.

Date: 24-Apr-13 Time: 11:54:01 Alarm: Alarm Server: AAF CSTN04 Station: 41 Logon: FCHAGRES\OPERAC

Fotografía 1.

Fecha : 24 de abril de 2013

Coordenadas WGS84

Norte: ---

Este: ---

Descripción Medio de Prueba:

Flujo de gases de la planta de ácido observado en sala de control, al momento de la inspección.

Número de Hecho Constatado: 2	Estación: 2
<p>Exigencia:</p> <p>Resolución N°177/2004, Resuelvo 1</p> <p><i>Se incorpora como Considerando 3.1.4.- Convertidor de CPS de respaldo. “Para materializar el mejoramiento en la operación de la Fundición, se incorpora un nuevo Convertidor Peirce-Smith (CPS), de 3 m de diámetro por 6,4 de largo, de modo de disponer de un equipo de respaldo o “stand by”.</i></p> <p><i>Se incorpora como Considerando 3.1.5.- Sistema de Alimentación de CPS. “Se instalan sistemas de alimentación dosificada de sólidos (carga fría) a través de las campanas de los CPS, lo cual permitirá evitar que estos equipos se deban girar o sacar de posición al momento de cargarlos, y se disminuirán las emisiones fugitivas generadas al sacar de posición los CPS”.</i></p>	
<p>Hechos constatados durante la fiscalización:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Se verificó la existencia de cuatro Convertidores Peirce-Smith (CPS), tres de ellos operando y el cuarto se encontraba en mantención, según lo informado por personal de la empresa en terreno. b. Cada convertidor posee una campana. c. Se verificó existencia de carga fría. d. El Sr. Benjamín Martinich, Gerente de Producción, manifiesta que la condición normal de operación es de tres convertidores calientes, pero dos de éstos en condición de soplado. 	

Registros



Fotografía 2.	Fecha : 24 de abril de 2013	
Coordenadas WGS84	Norte: 6.368.644 m.	Este: 316.842 m.
Descripción Medio de Prueba: Convertidores Peirce Smith (CPS).		

Número de Hecho Constatado: 3	Estación: 3
<p>Exigencia:</p> <p>RCA N°017/2003, Considerando 3.1.4</p> <p><i>“Instalación de segundo precipitador electrostático de limpieza de gases del Horno Flash</i></p> <p><i>Se instalará un nuevo precipitador electrostático que permitirá aumentar la eficiencia de recolección de material particulado, desde 90% a 99% de eficiencia, por lo cual los gases provenientes del Horno Flash ingresarán a la planta de ácido con una concentración de material particulado no mayor a 0,4 (g/Nm³). El precipitador existente será reparado y quedará como unidad de reserva ante inspecciones y mantenciones del nuevo precipitador.</i></p> <p><i>Esta optimización permitirá reducir las infiltraciones de aire falso a la corriente de gases del Horno Flash y a su vez dará una mayor capacidad de succión de gases desde los convertidores hacia la planta de ácido.”</i></p>	
<p>Hechos constatados durante la fiscalización:</p> <p>a. Se verificó la existencia de dos precipitadores electrostáticos, uno de ellos en operación.</p> <p>b. El Sr. José Martínez, Superintendente de Fundición, manifestó que el segundo precipitador está en condiciones de ser utilizado en caso de requerirse.</p> <p>En Acta de Inspección Ambiental se solicitó al Titular presentar a la SMA informe del estado operativo del segundo precipitador electrostático (antiguo). A través de carta conductora S-AAS-602-0513-0017 (Anexo 5), el titular acompaña copia de los documentos: 1) Informe Precipitadores Electrostáticos Horno Flash e Informe Técnico Evaluación Precipitador Electrostático Lurgi (PEE); 2) Informe Técnico de Mantenimiento Predictiva sobre medición de espesores interior Lurgi; 3) Technical Specification for New Electrostatic Precipitator – Flash Smelting Process Gas Chagres Smelter, que da cuenta de las especificaciones técnicas para la licitación de un nuevo precipitador electrostático (Anexo 6).</p> <p>Respecto a la información presentada, la SMA encomendó examen de información a la SEREMI de Salud y SAG Región de Valparaíso. Mediante ORD. N°950/2013 (Anexo 7), el SAG comunica que “se da conformidad a la recepción de documentos solicitados, sin observaciones”. En tanto, por medio del ORD. N°1125/2013 (Anexo 8), la SEREMI de Salud constata los siguientes hechos:</p> <p>c. “El Informe de PEE Lurgi N°1 (antiguo) realizado en agosto 2008 establece que el propósito de dicho informe es evaluar la factibilidad de poner en funcionamiento éste PEE, paralizado desde el año 2003. Las conclusiones de dicho informe apuntan a que se deben realizar nuevos estudios y evaluaciones técnicas y económicas para poner en funcionamiento éste PEE, además Angloamerican menciona que se ha definido que es más seguro y eficiente comprar una unidad de moderna tecnología. Por lo tanto la condición del PEE Lurgi N°1 (antiguo), aparentemente desde el año 2003, no está de acuerdo con lo establecido en el considerando 3.1.4 de la RCA N°17/2003”.</p> <p>d. Por otra parte, en el Informe Precipitadores Electrostáticos Horno Flash, el Titular señala que “instaló un segundo Precipitador para el flujo de gases del horno Flash” y que “en esa oportunidad se tomó la decisión de dejar en Stand By la primera unidad que operaba hasta el instante de la construcción del proyecto a fines del año 2005”. Indica luego que “No obstante la decisión de privilegiar el uso del Precipitador 2, se mantiene la antigua unidad o Precipitador Lurgi 1 al cual es necesario de realizarle mantenciones menores a pesar de estar sin operar y a resguardo para situaciones de emergencia en caso de fallas mayores del Precipitador 2”.</p>	

Registros



Fotografía 3.

Fecha : 24 de abril de 2013

Coordenadas WGS84


Norte: 6.368.741 m.

Este: 316.816 m.

Descripción Medio de Prueba:

Area de precipitador electrostático.

Número de Hecho Constatado: 4	Estación: 3
Exigencia: RCA N°017/2003, Considerando 3.1.5 <i>“Aumento de captura de gases en convertidores Peirce-Smith</i> <i>Para mejorar las condiciones de succión de gases en las campanas del convertidor, se reemplazarán los ciclones existentes por un precipitador electrostático. Se usará un equipo disponible, que será adaptado para esta nueva función. Además, se mejorarán los actuales sellos de las campanas de gases de los convertidores a través de la instalación de piezas mecánicas de mejor ajuste.”</i>	
Hechos constatados durante la fiscalización: a. El Sr. Carlos Salvo, Gerente de Medio Ambiente, manifestó que por motivos operacionales las campanas de los convertidores en proceso de soplado de fierro no son cerradas completamente, lo que pudo ser observado así como también las emisiones fugitivas de este proceso. b. Mientras se visitaba el área de precipitadores se observó la existencia de un sistema enfriador radiativo de gases provenientes del proceso de conversión y que ingresan al precipitador electrostático.	

Número de Hecho Constatado: 5		Estación: 5	
Exigencia:			
RCA N°017/2003, Considerando 3.1.9			
Nuevo Horno de Retención de Escorias			
"Eventualmente, y sólo en caso que fuese económicamente viable para el titular, se instalará un nuevo horno de retención de escorias, que se sumará a los dos hornos de limpieza de escorias existentes."			
Hechos constatados durante la fiscalización:			
a. Se verificó la existencia y funcionamiento de dos hornos de limpieza de escorias existentes.			
b. El Sr. Carlos Salvo informa que no se instaló un horno adicional.			
Registros			
			
Fotografía 4.		Fecha : 24 de abril de 2013	
Coordenadas WGS84		Norte: 6.368.707 m.	Este: 316.766 m.
Descripción Medio de Prueba:			
Area hornos de limpieza de escorias existentes.			

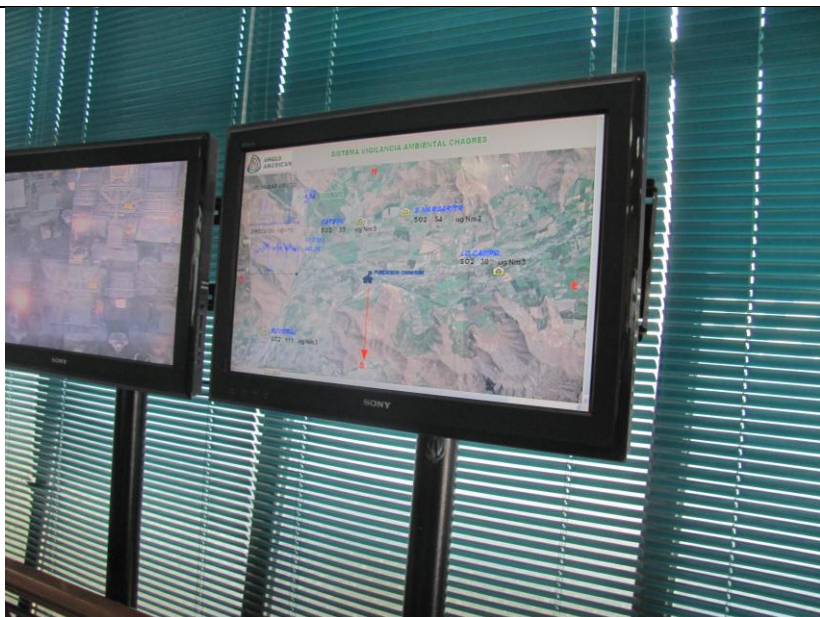
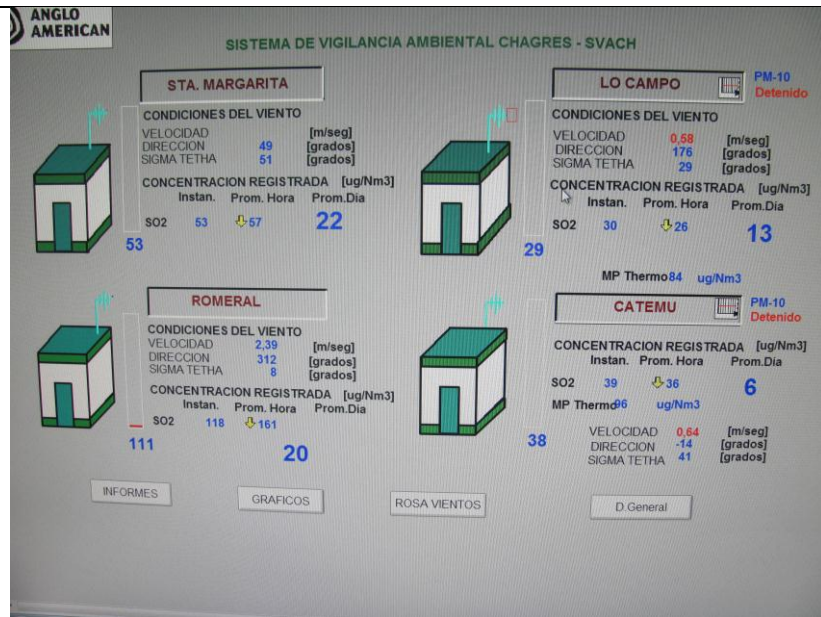
Número de Hecho Constatado: 6	Estación: 5
Exigencia: RCA N°017/2003, Considerando 3.1.6 <i>Reducción de emisiones de material particulado en los hornos de refinación y en los hornos de escoria</i> <i>“En el proceso de reducción de los hornos de refinación y en los hornos de escoria, se reemplazará el petróleo, que se utiliza actualmente, por gas natural, lo que disminuirá la tasa de generación de hollín y cenizas en los gases emitidos entre 50 y 65 % aproximadamente, alcanzando valores entre 280 y 290 (ton/año) como MP₁₀.”</i>	
Hechos constatados durante la fiscalización: <p>a. A solicitud de los servicios fiscalizadores, se hizo entrega de hoja de datos de seguridad y del certificado de análisis del combustible utilizado en hornos de refino, el cual corresponde a Petróleo Diésel Ultra/A1/B (Anexo 9).</p> <p>b. El Sr. Carlos Salvo informó que en los hornos de escoria se utiliza petróleo N°6.</p> <p>c. No se contaba con documentación que acredite la disminución de la tasa de generación de hollín y cenizas, comprometidos en el considerando 3.1.6 de la RCA.</p> <p>En Acta de Inspección Ambiental se solicitó al Titular presentar medios de verificación de la disminución de la tasa de generación de hollín y cenizas comprometidos en el considerando 3.1.6. En relación a ello, el Titular remitió respuesta por medio de carta conductora S-AAS-602-0513-0017 y adjuntando copia de los siguientes documentos: 1) Carta AAS del 30 de agosto de 2005; 2) Carta CONAMA N°642 del 27 de septiembre de 2005; 3) Informes de resultados de muestreos isocinéticos de material particulado, campañas 2005, 2006 y 2007; 4) Antecedentes relativos a declaraciones de emisiones en cumplimiento al D.S. N°138/2005 correspondientes a los años 2005-2011; 5) Registro de acciones de mitigación de material particulado; 6) Contrato servicio integral de aseo industrial (Anexo 10). Se encomendó examen de información a la SEREMI de Salud y SAG Región de Valparaíso. Mediante ORD. N°950/2013 (Anexo 7), el SAG comunica que “se da conformidad a la recepción de documentos solicitados, sin observaciones”. En tanto, por medio del ORD. N°1125/2013 (Anexo 8), la SEREMI de Salud constata los siguientes hechos:</p> <p>d. En relación a la carta S-AAS-602-0513-0017, la SEREMI de Salud señala que “en la documentación se menciona una serie de medidas alternativas aplicadas al control de emisiones de material particulado, sin embargo no se presentan medios de verificación de la presentación a la autoridad ambiental de estas medidas, con el objeto de poder acreditar la data de la implementación de las mismas”.</p> <p>e. “Una de las medidas alternativas de reducción presentadas en la documentación entregadas después de la inspección del 24/04/13, considera la instalación de red de vacío para aspiración de circuitos en proceso y se acompaña contrato de aspiración con terceros, sin embargo, el contrato adjunto sólo especifica un servicio integral de aseo industrial”.</p> <p>f. “En cuanto a la implementación parcial del cambio de combustible de Petróleo N°6 a Petróleo N°2 en los hornos de refino, se puede constatar a través de las declaraciones de emisiones (en los formularios F138), que desde el año 2008 a la fecha se mantiene el uso de petróleo N°6 como principal combustible en estos hornos)”.</p>	

Número de Hecho Constatado: 7	Estación: 5
<p>Exigencia:</p> <p>RCA N°017/2003, Considerando 3</p> <p>(...) “La optimización también mejorará los sistemas de captura y tratamiento de gases y partículas, lo que permitirá (...) disminuir en 10% las emisiones de material particulado”.</p> <p>RCA N°017/2003, Considerando 3.8.1</p> <p>“El mejoramiento de los sistemas de captación y tratamiento de gases y partículas, dará como resultado una disminución comparativa de:</p> <p>(...) 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).</p> <p>En el caso de las emisiones de MP₁₀, su reducción será evaluada a través de la ejecución de dos campañas de medición y cálculo de las emisiones. Una se realizará antes de proceder con el cambio de combustible; y la otra, después de haber materializado dichas modificaciones. Las campañas incluirán muestreos isocinéticos en las chimeneas y estimaciones de las emisiones fugitivas, mediante modelo METSIM y factores EPA. Previo a la realización de las campañas, el titular elaborará los protocolos de medición y especificará las condiciones de operación de la Fundición durante ellas, de manera de asegurar ambas mediciones fuesen comparables. Además, el titular informará con anticipación a Conama Región de Valparaíso, Servicio de Salud y Servicio Agrícola y Ganadero sobre la realización de las campañas, 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.”</p> <p>Hechos constatados durante la fiscalización:</p> <p>a. Al momento de la visita no se entregan medios de verificación de la disminución de 10% de emisión de material particulado ni de las campañas de medición (dos) y cálculos de sus emisiones.</p> <p>En Acta de Inspección Ambiental se solicitó al Titular presentar informes de línea base y reducción de emisiones de material particulado, comprometidos en los considerandos 3 y 3.8.1 de la RCA N°017/2003. En relación a lo requerido, el Titular remitió respuesta por medio de carta conductora S-AAS-602-0513-0017 y adjuntando copia de los siguientes documentos: 1) Carta AAS del 30 de agosto de 2005; 2) Carta CONAMA N°642 del 27 de septiembre de 2005; 3) Informes de resultados de muestreos isocinéticos de material particulado, campañas 2005, 2006 y 2007; Informes de resultados de muestreos isocinéticos de material particulado, campañas 2005, 2006 y 2007 (Ver Anexo 10); y un balance de material particulado (Anexo 12) correspondiente al Anexo 1 del Análisis de pertinencia de ingreso al SEIA de modificación a la RCA N°017/2003. Se encomendó examen de información a la SEREMI de Salud y SAG Región de Valparaíso. Mediante ORD. N°950/2013 (Anexo 7), el SAG comunica que “se da conformidad a la recepción de documentos solicitados, sin observaciones”. En tanto, por medio del ORD. N°1125/2013 (Anexo 8), la SEREMI de Salud constata los siguientes hechos:</p> <p>b. “Para poder comparar la disminución de material particulado generado por las emisiones secundarias, antes de la implementación del proyecto y después con proyecto, se debe aclarar si la línea de base, para el caso de emisiones secundarias, se realizó con los resultados del muestreo isocinético de septiembre-octubre 2005, al respecto, en dicho muestreo no se consideró todas las condiciones de operación de cada fuente, por ejemplo no se midió en el horno de refino N°2 y tampoco en HLE N°1. Además los datos aportados no explicitan las condiciones de operación, como tipo de combustible utilizado por fuente, días y horas de funcionamiento del año. Por lo anterior y considerando que no se tiene una buena base de datos de las declaraciones de emisiones en el sistema establecido por el DS 138/05, entre los años 2005 y 2007, se requiere tener a la vista la metodología, cálculos y resultados de la estimación de las emisiones secundarias de material particulado, para los años 2005, 2006 y 2007”.</p>	

Número de Hecho Constatado: 8	Estación: -----
Exigencia: RCA N°017/2003, Considerando 3 <i>"(...) El proyecto Optimización Fundición Chagres consistirá en la optimización de las actuales instalaciones de la Fundición de Chagres para aumentar su capacidad efectiva de fusión de cobre, pasando de una capacidad actual de producción de cobre fino de 135.000 a 150.000 (ton/año) a alrededor de 170.000 (ton/año) (...)"</i> . Resolución N°177/2004, Resuelvo 1 <i>Considerando 3.- "Se aumenta la capacidad efectiva de fusión de cobre, pasando de una capacidad actual de producción de cobre fino de 170.000 (ton/año) a 184.000 (ton/año)."</i>	
Hechos constatados durante la fiscalización: Al realizar examen a la información entregada, se constata lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a. A solicitud de los fiscalizadores, el Titular hace entrega del balance metalúrgico del año 2012, en el que se detalla una producción anual de 148.586 (ton/año) de cobre fino. b. La producción proyectada para 2013 es de 155.493 (ton/año). La documentación de ambos balances se encuentra en el Anexo 12.	

Número de Hecho Constatado: 9	Estación: -----
Exigencia: RCA N°017/2003, Considerando 6.2 <i>“El titular realizará un seguimiento, cada dos años y a partir de la entrada en operación del proyecto, de la concentración de Arsénico (As) en el tejido vegetal y del crecimiento de especies arbóreas existentes en el área de mayor impacto de la Fundición. Al respecto, el titular hará una propuesta de la metodología y el plan de monitoreo a implementar, al Servicio Agrícola y Ganadero para su revisión y aprobación, en forma previa a su ejecución. Los resultados que se obtengan serán informados a CONAMA Región de Valparaíso y a los servicios integrantes del Sistema de Vigilancia Ambiental de Chagres”.</i> Resolución SMA N°37/2013, Artículo único <i>“(…) Los reportes que requieran de muestreo, análisis y/o medición, que deban ser remitidos a la Superintendencia por parte de los sujetos fiscalizados, sea directamente o a través de terceros, para ser considerados válidos, deberán adjuntar la acreditación, certificación o autorización vigente ante un organismo de la administración del Estado o en el Sistema Nacional de Acreditación de la entidad que los ha generado”.</i>	
Hechos constatados durante la fiscalización: a. A solicitud de los fiscalizadores, el Titular hizo entrega del “Protocolo de Monitoreo de Arsénico en Tejido Vegetal entorno a Fundición Chagres y su Metodología”, aprobado por el SAG Región de Valparaíso, mediante Ord. N° 237/2008 (Anexo 13). Además se hace entrega de los informes de monitoreos de Arsénico (As) correspondientes a los años 2009 y 2011, que consideran los resultados y análisis de laboratorio tanto en el Área de Máximo Impacto (AMI) como en el Área Sin Influencia (ASI) (Anexo 14). Al realizar examen a la información, se constatan las siguientes conclusiones comunes a ambos informes: <ul style="list-style-type: none"> – “Los niveles de As foliar en el AMI son claramente mayores que los niveles foliares en el ASI”. Sin embargo, se presentan mayores contenidos a mayores distancias de la probable fuente de emisión por lo que surgen dudas respecto del origen del arsénico depositado sobre las hojas analizadas. Esto podría estar por ejemplo en el polvo generado durante las labores de labranza de los suelos de las parcelas cercanas para su puesta en cultivo”. – “Las concentraciones de Cu foliar en el AMI se consideran altos siendo varias veces mayores que en el ASI”. – “En los suelos del AMI los contenidos de micronutrientes son altos y determinan los contenidos foliares”. b. Adicionalmente a lo anterior, se realizó examen de información al Informe de Monitoreo de Arsénico en Suelo y Tejido Vegetal, Agosto de 2013 (Anexo 15). En dicho informe se presentan los resultados de muestras recolectadas en de abril de 2013. En las principales conclusiones del informe se constata lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> – En relación a los resultados de análisis de arsénico en hojas de eucaliptos, los resultados muestran “que no existen diferencias significativas entre hojas lavadas y sin lavar”. “Sin embargo el área de influencia directa muestra valores mayores que el área sin influencia, lo cual coincide los mayores contenidos de arsénico en el suelo”. – “En general los suelos en ambos sectores tienen pH ligeramente alcalinos, con tendencia más a la salinidad que a la sodicidad, y entre los cationes de intercambio el dominante es el calcio”. – “Los resultados de laboratorio indican que hay una relación directa entre los altos contenidos de cobre en el suelo dentro del AMI y las cantidades observadas dentro de las hojas. A esto se suma además la evidencia de depósito de cobre sobre la superficie de las hojas ya que los contenidos del elemento en hojas sin lavar son significativamente más altos que las hojas lavadas. Ambos valores, en suelo y hojas, son considerablemente mayores dentro del AMI versus el ASI. El rango de datos es clasificado por diversos autores como contaminación, sin embargo también se reconoce que el Valle del Aconcagua en sí tiene altos niveles de cobre, tanto naturalmente como por su historia minera”. – Respecto al informe de agosto 2013, presentado por el Titular a través del Sistema de Seguimiento Ambiental, no se acompaña documentación que dé cuenta de la habilitación de la entidad que realizó el monitoreo de arsénico y otros parámetros físico-químicos, conforme a lo establecido en la Resolución SMA N°37/2013 que Dicta e instruye normas de carácter general sobre entidades de inspección ambiental y validez de reportes. 	

6. OTROS HECHOS.

Otros Hechos N°1					
Descripción:					
a) En la sala de control se verifica reporte en línea y en tiempo real de las cuatro estaciones de monitoreo de calidad del aire. De acuerdo a lo informado, esta información se utiliza para toma de decisiones operacionales.					
Registros					
					
Fotografía 1.		Fecha : 4 de abril de 2013			
Coordenadas WGS84		Norte: 6.368.606 m.		Este: 316.794 m.	
Descripción Medio de Prueba:					
Monitoreo en línea de estaciones de calidad del aire.					
Fotografía 2.		Fecha : 4 de abril de 2013			
Coordenadas WGS84		Norte: 6.368.606 m.		Este: 316.794 m.	
Descripción Medio de Prueba:					
Información reportada línea por el monitoreo en línea de calidad del aire					

Otros Hechos N°2**Descripción:**

Se requirió a la Unidad de Atención Ciudadana de la SMA informar el estado de envío de información requerida por la Resolución SMA N° 574/2012 asociada al titular ANGLOAMERICAN SUR. Mediante Memorandum N°56/2013 (Anexo 16), dicha unidad ha informado que el formulario asociado a la remisión de antecedentes fue enviado a la Superintendencia a través del sistema y recepcionado con fecha 21 de enero de 2013 debidamente firmado por el representante legal (Anexo 17). En dicho formulario se reporta la siguiente información relativa a la fase de ejecución de los proyectos fiscalizados y el número de pertinencias declaradas:

RCA	Cantidad de pertinencias declaradas	Fase o estado
RCA N°017/2003	5	En fase de operación

Por otra parte, se observa que en el Formulario remitido por el Titular no se declara la siguiente solicitud de pertinencia de ingreso (Anexo 18) al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.:

Fecha presentación de solicitud de pertinencia SEIA	Materia	N° y fecha Documento respuesta CONAMA/SEA	Respuesta CONAMA/SEA
Carta Titular del 27 de diciembre de 2012.	Proyecto "Comercialización, Transporte, Tratamiento y/o Utilización de Silicato de Fierro o Escorias de Chagres".	Carta N°129 Dirección Regional del Servicio de Evaluación Ambiental, de fecha 8 de febrero de 2013.	"el proyecto no debería ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental".

Copia de la Carta N°129 de encuentra en el expediente físico de seguimiento ambiental del proyecto disponible en las oficinas del SEA Región de Valparaíso.

7. CONCLUSIONES.

La actividad de fiscalización ambiental realizada, consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución de Calificación Ambiental N°017/2003 y la Resolución Exenta N°177/2004.

Del total de exigencias verificadas, se identificaron las siguientes no conformidades:

N° Hecho Constatado	Materia Objeto de Fiscalización	Exigencia Asociada	Descripción de la No Conformidad
1	Manejo de emisiones atmosféricas	Resolución N°177/2004, Resuelvo 1 Se incorpora como Considerando 3.1.7.- Planta de Acido. "La Fundición generará un flujo promedio estable de gases de 121.000 Nm ³ /h con un 12% de concentración de anhídrido sulfuroso, y flujos máximos instantáneos inferiores a la capacidad de la planta de ácido (150.000 Nm ³ /h)".	Al momento de la inspección el día 24 de abril de 2013 se constató un flujo de gases de 147.074,59 [Nm ³ /hora]. Adicionalmente a ello, se analizaron los registros de flujos del mes de marzo, observándose que el 93,5% de los flujos diarios de gases registrados en dicho mes se encuentra por sobre el valor de 121.000 [Nm ³ /hora]. Estos hechos constatados dan cuenta de flujos de gases no estables, con respecto a lo establecido en el resuelvo 1 de la Resolución N°177/2004.
3	Manejo de emisiones atmosféricas	RCA N°017/2003, Considerando 3.1.4 Instalación de segundo precipitador electrostático de limpieza de gases del Horno Flash <i>"Se instalará un nuevo precipitador electrostático que permitirá aumentar la eficiencia de recolección de material particulado, desde 90% a 99% de eficiencia, por lo cual los gases provenientes del Horno Flash ingresarán a la planta de ácido con una concentración de material particulado no mayor a 0,4 (g/Nm³). El precipitador existente será reparado y quedará como unidad de reserva ante inspecciones y mantenciones del nuevo precipitador. Esta optimización permitirá reducir las infiltraciones de aire falso a la corriente de gases del Horno Flash y a su vez dará una mayor capacidad de succión de gases desde los convertidores hacia la planta de ácido."</i>	En relación al compromiso establecido en la RCA, de reparar el precipitador electrostático existente, los hechos constatados durante la fiscalización y el análisis de la información presentada por el Titular permiten concluir que el precipitador electrostático existente (Lurgi N°1) se mantiene en condición de Stand By desde fines de 2005 y que no ha sido reparado a la fecha.

N° Hecho Constatado	Materia Objeto de Fiscalización	Exigencia Asociada	Descripción de la No Conformidad
6	Manejo de emisiones atmosféricas	<p>RCA N°017/2003, Considerando 3.1.6</p> <p><i>“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 entre 50 y 65 % aproximadamente, alcanzando valores entre 280 y 290 (ton/año) como MP₁₀.”</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> En relación a la medida de reemplazo de petróleo por gas natural, en la inspección se constató que en los hornos de refinos se utiliza Petróleo Diésel Ultra/A1/B y en los hornos de escoria se utiliza petróleo N°6. Con respecto a la disminución de la tasa de generación de hollín y cenizas, conforme a examen de información realizado por la SEREMI de Salud, se constata que la información reportada por el Titular no permite acreditar la disminución de la tasa de generación de hollín y cenizas.
7	Manejo de emisiones atmosféricas	<p>RCA N°017/2003, Considerando 3</p> <p><i>“(…) La optimización también mejorará los sistemas de captura y tratamiento de gases y partículas, lo que permitirá (...) disminuir en 10% las emisiones de material particulado”.</i></p> <p>RCA N°017/2003, Considerando 3.8.1</p> <p><i>“El mejoramiento de los sistemas de captación y tratamiento de gases y partículas, dará como resultado una disminución comparativa de: (...) 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). En el caso de las emisiones de MP₁₀, su reducción será evaluada a través de la ejecución de dos campañas de medición y cálculo de las emisiones. Una se realizará antes de proceder con el cambio de combustible; y la otra, después de haber materializado dichas modificaciones (...)”</i></p>	<p>En relación al compromiso relativo a que la implementación del proyecto permitirá disminuir en 10% las emisiones de material particulado, según examen de información realizado por la SEREMI de Salud, se constata que la información presentada por el Titular no permite evaluar la verificación de dicho compromiso.</p>

9	Resolución SMA N°37/2013	<p>Artículo único</p> <p>(...) <i>“Los reportes que requieran de muestreo, análisis y/o medición, que deban ser remitidos a la Superintendencia por parte de los sujetos fiscalizados, sea directamente o a través de terceros, para ser considerados válidos, deberán adjuntar la acreditación, certificación o autorización vigente ante un organismo de la administración del Estado o en el Sistema Nacional de Acreditación de la entidad que los ha generado”.</i></p>	<p>El Informe de Monitoreo de Arsénico en Suelo y Tejido Vegetal de Agosto de 2013, no se acompaña de antecedentes de acreditación, certificación o autorización vigente del laboratorio que realizó los análisis y/o medición de los monitoreos de arsénico y parámetros físico-químicos, conforme a lo establecido en la Resolución SMA N°37/2013.</p>
1	Otros hechos	<p>ARTICULO PRIMERO. Información requerida.</p> <p><i>“Los titulares de Resoluciones de calificación Ambiental (en adelante “RCA”) calificadas favorablemente por las autoridades administrativas competentes al tiempo de su dictación, deberán entregar la siguiente información:</i></p> <p><i>k) Toda respuesta a una solicitud de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vinculada a sus RCA, señalando: i) el número de la resolución, carta, oficio u otro instrumento que la contiene; ii) su fecha de expedición; iii) la Autoridad administrativa que la dictó.”</i></p>	<p>Con respecto al formulario de la Resolución N°574 remitido por el Titular a la Superintendencia, se constata que no fue declarada una solicitud de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para el proyecto Optimización Fundición Chagres, la cual consta en el expediente físico de seguimiento ambiental del proyecto que se encuentra en el SEA V Región.</p>

8. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Documentación solicitada y entregada
2	Acta de Inspección Ambiental
3	Registros diarios de flujos de gases ingresados a la planta de ácido y porcentaje de SO ₂ , marzo de 2013
4	Análisis de pertinencia de ingreso al SEIA para modificación de Resolución Exenta N°17/2003
5	Carta Titular S-AAS-602-0513-0017
6	Documentos precipitador electrostático
7	ORD. N°950/2013 SAG
8	ORD. N°1125/2013 SEREMI de Salud
9	Hoja de datos de seguridad y del certificado de análisis del combustible utilizado en hornos de refino
10	Documentos en relación a emisiones de material particulado
11	Balance de material particulado (Anexo 1 del Análisis de pertinencia de ingreso al SEIA de modificación a la RCA N°017/2003.)
12	Balance metalúrgico años 2012 y 2013
13	Protocolo de Monitoreo de Arsénico en Tejido Vegetal entorno a Fundición Chagres y su Metodología
14	Informes de monitoreos de Arsénico (As), años 2009 y 2011
15	Informe de Monitoreo de Arsénico en Suelo y Tejido Vegetal, Agosto de 2013
16	Memorandum N°56/20123 Oficina de Atención Ciudadana SMA
17	Formulario de Recepción de Antecedentes Resolución SMA N°574/2012
18	Carta N°129/2013 SEA Región de Valparaíso