



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**INSPECCIÓN AMBIENTAL**

**FUNDICIÓN Y REFINERÍA VENTANAS**

**DFZ-2017-543-V-NE-IA**

	Nombre	Firma
Aprobado	Sergio De La Barrera Calderón	<b>X</b>  Sergio de la Barrera C. Jefe Oficina Regional de Valparaíso
Elaborado	Víctor Jaime Garrido	<b>X</b>  Víctor Jaime Garrido Fiscalizador DFZ

## Tabla de Contenidos

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT .....</b>	<b>5</b>
<b>3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN A LA ACTIVIDAD FISCALIZADA. ....</b>	<b>7</b>
<b>4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. ....</b>	<b>7</b>
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. ....	7
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL. ....	7
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	8
4.3.1. DÍAS DE INSPECCIÓN.....	8
4.3.2. ESQUEMA DE RECORRIDO.....	9
4.3.3. DETALLE DEL RECORRIDO DE LA INSPECCIÓN.....	9
<b>5. HECHOS CONSTATADOS. ....</b>	<b>10</b>
5.1. ESTADO DE LAS OPERACIONES. ....	10
5.2. EMISIONES. ....	13
5.3. REPORTE DE INCIDENTES. ....	15
5.4. METEOROLOGÍA. ....	16
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>20</b>
<b>7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA. ....</b>	<b>20</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>20</b>

## 1. RESUMEN.

El informe que se presenta da cuenta de actividad de inspección ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente en relación a la unidad fiscalizable Fundición y Refinería Ventanas de la empresa Codelco, ubicado en la Comuna de Puchuncaví y que se encuentra regulado por el D.S. N° 28/2013 del Ministerio del Medio Ambiente “Establece Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico” y D.S. N° 252/1992 del Ministerio de Minería “Aprueba Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas.”

La actividad principal se ejecutó el 23 de marzo de 2017 en el marco de una denuncia de oficio por la Seremi de Medio Ambiente de la Región de Valparaíso por evento de contaminación atmosférica en el entorno de Escuela Sargento Aldea de la localidad de Ventanas, comuna de Puchuncaví ocurrido el día 22 de marzo de 2017.

La denuncia se refiere a la presencia de contaminantes en el aire que la comunidad lo percibe y califica como “olor a gas” y que provocó algunos síntomas en 19 estudiantes.

Las características del proyecto fiscalizado, corresponde a una planta de fundición y refinamiento de cobre, la que posee una planta de ácido y actualmente se encuentra ejecutando su proyecto de tratamiento de gases secundarios. Además esta unidad operativa produce Cátodos de Cobre y Ácido Sulfúrico y tiene capacidad para procesar alrededor de 400.000 (Ton/año) de concentrados de cobre electrolítico.

Las principales materias ambientales objeto de fiscalización incluyeron: Verificación del estado de ejecución del proyecto, Control de emisiones atmosféricas, Reportes de incidentes y Plan de contingencias.

Los hechos constatados no representan hallazgos, toda vez que las operaciones de la Unidad Fiscalizable durante el día 22 de marzo de 2017, no serían las responsables del evento denunciado, con ello se verifica la conformidad a las materias relevantes objeto de la fiscalización.

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

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Fundición y Refinería Ventanas	
<b>Región:</b> Región de Valparaíso.	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Ruta F30E N° 58270, Puchuncaví
<b>Provincia:</b> Valparaíso.	
<b>Comuna:</b> Puchuncaví.	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> CODELCO DIVISIÓN VENTANAS	<b>RUT o RUN:</b> 61.704.000-K
<b>Domicilio Titular:</b> Huérfanos N° 1270, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> jorge.lagos@odelco.cl
	<b>Teléfono:</b> 2-26903967
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Felipe Sánchez Fuenzalida	<b>RUT o RUN:</b> 13.944.130-3
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Huérfanos N° 1270, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> fsanc013@odelco.cl
	<b>Teléfono:</b> 32-2933540
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> En Operación.	

## 2.2. Ubicación y layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Imagen satelital Google earth).



### Coordenadas UTM de Referencia

<b>Datum:</b> WGS 1984	<b>Huso:</b> 19S	<b>UTM N:</b> 6.372.101 m.	<b>UTM E:</b> 267.489 m.
------------------------	------------------	----------------------------	--------------------------

**Ruta de Acceso:** Por la Ruta F30E hacia el Norte, a la altura del kilómetro 58 después del cruce a Los Maitenes tomar a la derecha rotonda acceso a Fundición, cruzar vía F30E, avanzar desde carretera unos 200 metros a la derecha se encuentra la Fundición y Refinería Ventanas de la empresa Codelco.

Figura 2. Mapa de ubicación Layout (Fuente: Google earth).



**Coordenadas UTM de Referencia**

<b>Datum:</b> WGS-84	<b>Huso:</b> 19	<b>UTM N:</b> 6.372.101 m.	<b>UTM E:</b> 267.489 m.
----------------------	-----------------	----------------------------	--------------------------

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

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
N°	Tipo de Documento	N°	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada	Comentarios	Instrumento fiscalizado (SI/NO)
1	D.S.	252	30.12.1992	Ministerio de Minería	Aprueba Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas.	-----	SI
2	D.S.	28	30.07.2013	Ministerio del Medio Ambiente	Establece Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico.	-----	SI

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

#### 4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

<b>Motivo:</b> Denuncia de Oficio	<b>Descripción del Motivo:</b> La Seremi del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso denuncia un evento de contaminación atmosférica en el entorno de Escuela Sargento Aldea de la localidad de Ventanas, comuna de Puchuncaví ocurrido el día 22 de marzo de 2017 en horario PM entre las 14:00 y las 14:30 hrs.. La denuncia se refiere a la presencia de contaminantes en el aire que la comunidad lo percibe y califica como “olor a gas” y que provocó algunos síntomas en 19 estudiantes, y que estaría relacionado con eventuales incumplimientos a la Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y/o al Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Ventanas D.S. 252/1992.
--------------------------------------	---

#### 4.2. Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Estado de ejecución del proyecto.</li><li>• Control de emisiones atmosféricas.</li><li>• Reportes de incidentes.</li><li>• Plan de contingencias.</li></ul>
---

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

#### 4.3.1. Días de inspección.

<b>Fecha(s) de realización:</b> 23 de Marzo 0 de 2017	<b>Hora(s) de Inicio:</b> 16:00	<b>Hora(s) de Finalización:</b> 17:50
<b>Fiscalizador Encargado de la Actividad:</b> Víctor Jaime Garrido		<b>Órgano:</b> SMA
<b>Fiscalizadores Participantes:</b> Víctor Jaime Garrido Sergio de La Barrera		<b>Órgano(s):</b> SMA SMA
<b>Existió Oposición al Ingreso:</b>		No.
<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b>		No.
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b>		Sí.
<b>Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:</b>		Sí.
<b>Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:</b>		Sí
<b>Entrega de Acta:</b>		Sí (ANEXO 1).

#### 4.3.2. Esquema de Recorrido.

Figura 3. Esquema del recorrido (Fuente: Imagen satelital Google earth)



#### 4.3.3. Detalle del Recorrido de la Inspección

N° de Estación	Nombre del sector	Descripción Estación
1	Oficinas	Lugar donde se realiza reunión de inicio y se recibe información general del estado de operación de la Fundición y Refinería Ventanas por parte de representante del Titular.

## 5. HECHOS CONSTATADOS.

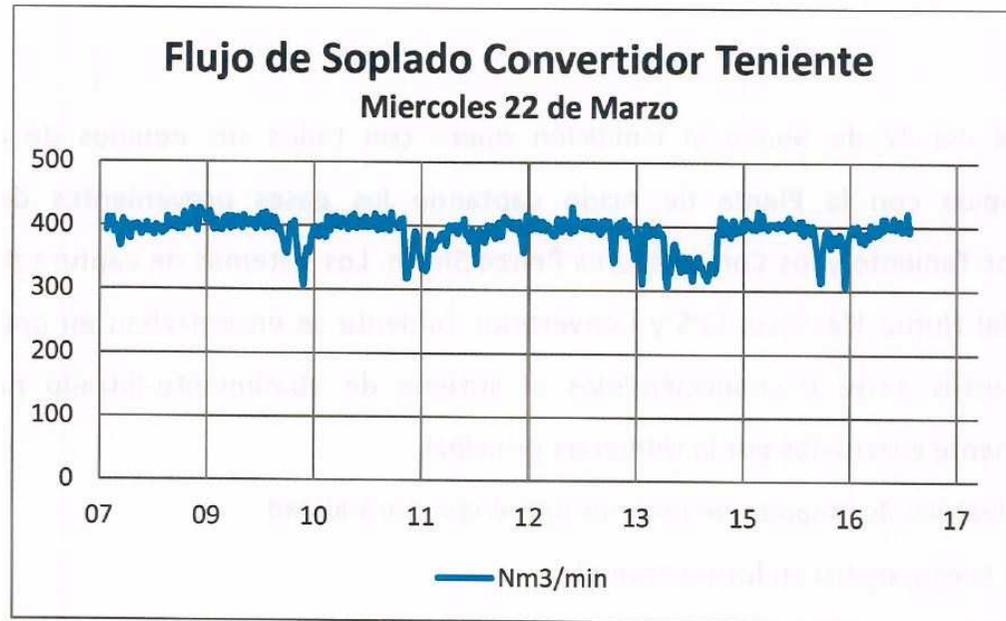
En el presente informe se abordan los hechos y hallazgos relevantes asociados a las materias objeto de la fiscalización. En el Acta de Inspección (ANEXO 1), se incluye el resto de los hechos constatados durante la actividad de fiscalización.

### 5.1. Estado de las Operaciones.

<b>Número de Hecho Constatado: 1</b>	<b>Estación: 1</b>
<b>Hecho(s) constatado(s) durante la fiscalización:</b>	
<p>Consultado el Titular respecto al conocimiento de la situación de contingencia ocurrida el día 22 de marzo de 2017 en Puchuncaví, éste señaló que se enteró de tal situación mediante lo informado desde la Municipalidad de Puchuncaví alrededor de las 15:30 horas.</p> <p>Al momento de la inspección, se consulta al Titular por la situación operacional de la instalación actualmente al día 23 de marzo de 2017. Titular señala que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• FUNDICIÓN : Se encuentra detenida la operación desde las 13:00 hrs., por mantención semanal programada.</li><li>• PLANTA DE ÁCIDO: Se encuentran detenidas sus operaciones desde las 13:00 hrs., por mantención semanal programada.</li></ul>	

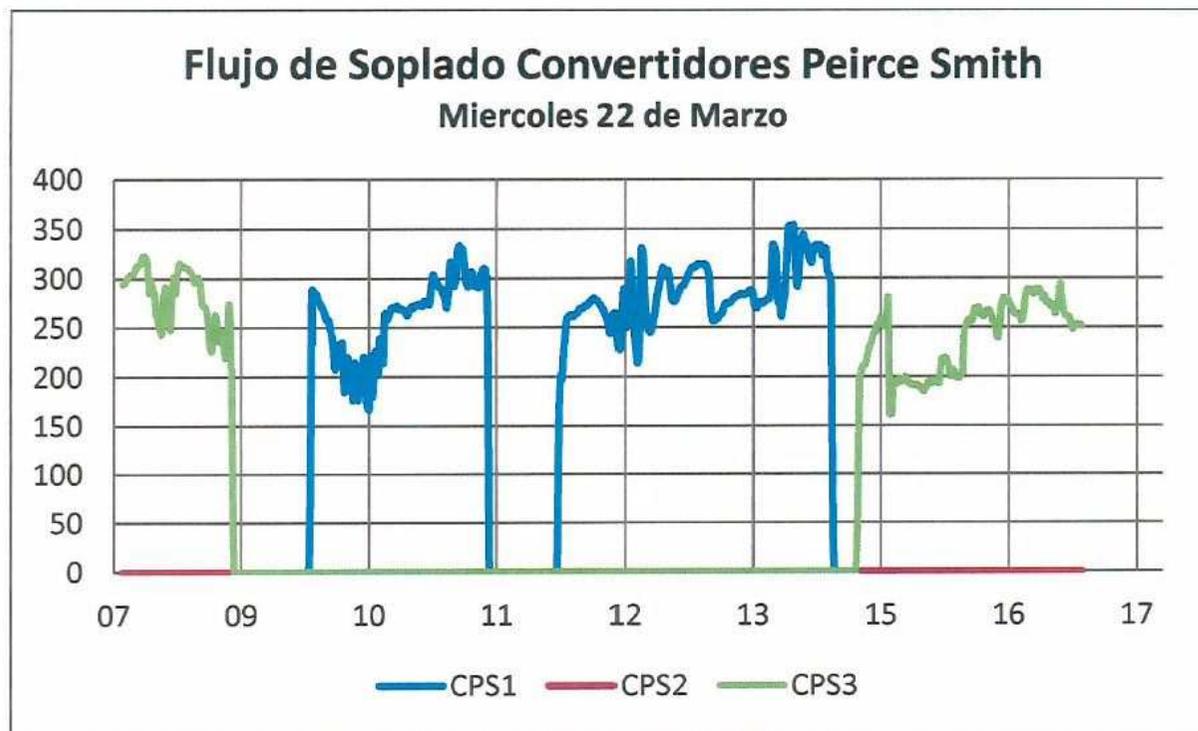
<b>Número de Hecho Constatado: 2</b>	<b>Estación: 1</b>
<b>Hecho(s) constatado(s) durante la fiscalización:</b>	
<p>Adicionalmente al momento de la inspección, se consulta al Titular describir la situación operacional de la instalación que existía el día del evento reportado (22 de marzo de 2017). Al respecto, el Titular señaló que:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hubo continuidad de la operación con todos sus equipos actuando de manera ininterrumpida.</li><li>• No hubo giros del Convertidor Teniente (CT) durante el día.</li><li>• Inyección permanente de soplado durante el proceso en el CT.</li><li>• No hubo emisiones fugitivas desde el CT.</li><li>• Los Convertidores Pierce Smith CPS1 y CPS3 operaron según el ciclo definido en forma alternada y el CPS2 en etapa fría.</li><li>• La Planta de Ácido (PA) operó al 100 % de su capacidad con emisiones por bajo las 600 ppm de SO<sub>2</sub>.</li><li>• Los sistemas de captura de gases fugitivos del Horno Eléctrico (HE), Convertidores Pierce Smith (CPS) y Convertidor Teniente (CT) se encontraban en operación, tomando estos gases y conduciéndolos al sistema de abatimiento-filtrado para ser posteriormente evacuados por la chimenea principal.</li><li>• El Horno Eléctrico de limpieza de escorias operó con normalidad.</li><li>• EL Horno Refino a Fuego (RAF) operó en forma normal.</li><li>• El tratamiento de gases secundarios provenientes del Convertidor Teniente (CT) comenzó su puesta en marcha el día Lunes 20.03.17, con inyección de CAL en sistema seco.</li></ul> <p>Durante la inspección, el Titular hizo entrega de gráficos donde se aprecian los flujos de aire soplado para las operaciones del Convertidor Teniente (Figura N°4) y Convertidores Pierce Smith (Figura N°5) durante el 22 de marzo de 2017.</p>	

Registros



**Figura N°4.** Flujo de soplado (Nm<sup>3</sup>/min) inyectado al Convertidor Teniente durante el 22 de marzo de 2017. Se Observa continuidad operacional de este equipo, sin detenciones.

**Fuente :** Resumen de condiciones de operación sistema de fundición, entregado por el Titular al momento de la inspección.



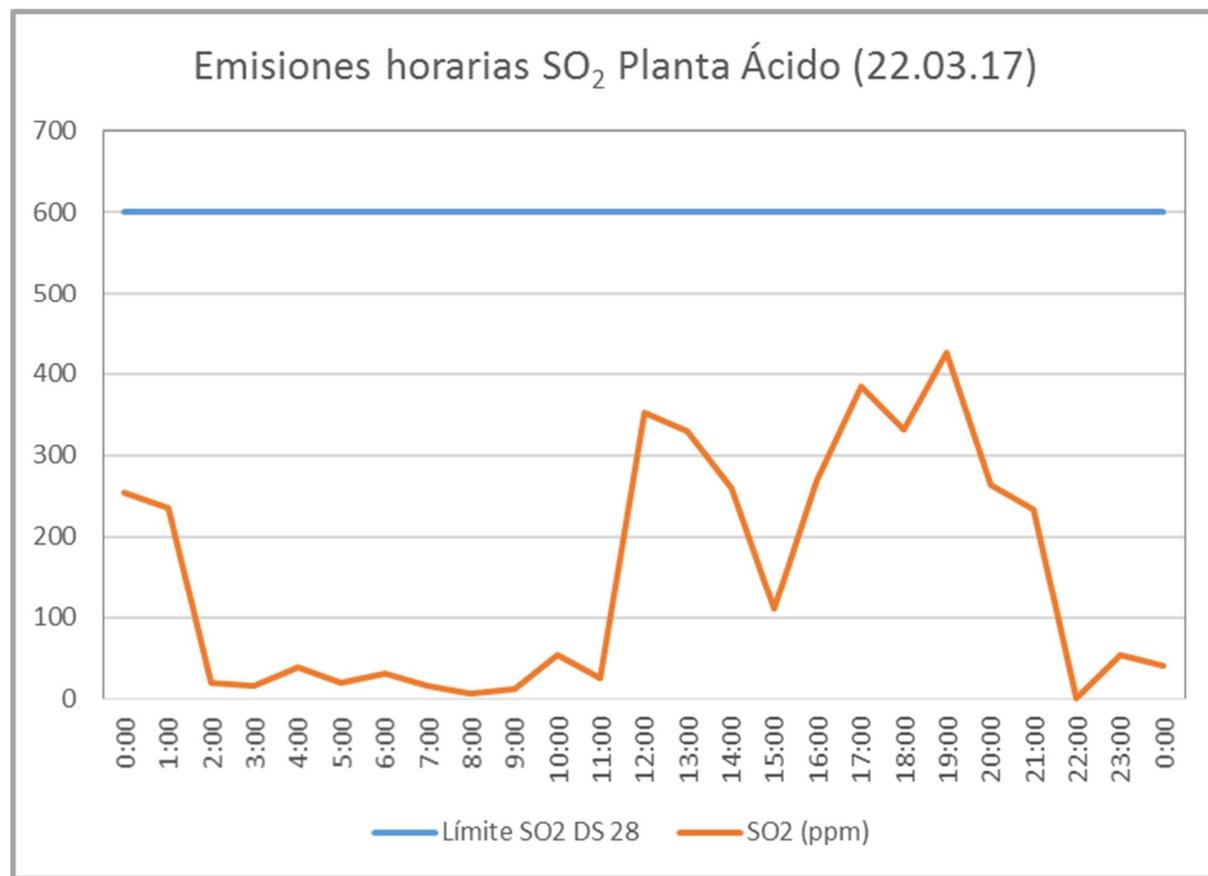
**Figura N°5.** Flujo de soplado (Nm<sup>3</sup>/min) inyectado a los 3 Convertidores Pierce Smith CPS1, CPS2 y CPS3 durante el 22 de marzo de 2017. Se observa que se operó en forma alternada con los CPS1 y CPS3, el CPS2 en etapa fría.

**Fuente:** Resumen de condiciones de operación sistema de fundición, entregado por el Titular al momento de la inspección.

## 5.2 Emisiones.

<b>Número de Hecho Constatado:</b> 3	<b>Estación:</b> 1
<b>D.S. N° 28/2013</b>	
<b>Artículo 4° a)</b> <i>Las plantas de ácido deberán emitir una concentración de SO<sub>2</sub> inferior o igual a 600 ppm, partes por millón en volumen. El Valor límite de emisión de SO<sub>2</sub> se verificará como concentración promedio horaria, durante cada hora de operación de la planta de ácido.</i>	
<b>Hecho(s) constatado(s) durante la fiscalización:</b>	
Consultado el Titular respecto a las emisiones por chimenea del día 22 de marzo de 2017, éste señaló que:	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Las emisiones que tienen continuidad por CEMS son las de Planta de Ácido (PA).</li><li>• Estas emisiones registraron durante todo el día concentraciones de SO<sub>2</sub> menores a las 600 ppm como promedio horario.</li></ul>	
Además el Titular señaló que durante el día 22 de marzo de 2017 se realizaron las pruebas de revalidación del CEMS de Planta de Ácido (PA), de acuerdo como le señala el D.S. N°28/2013 y los Protocolos CEMS de la Superintendencia.	
Durante la inspección, el Titular hizo entrega de planillas Excel con los datos minutales de las emisiones de SO <sub>2</sub> de Planta de Ácido correspondientes al día 22 de marzo de 2017 entre las 08:00 y 16:00 hrs. (ANEXO 2).	
Realizado el examen de la información entregada, se calculó las emisiones promedio horario de SO <sub>2</sub> para la Planta de Ácido, determinando que la mayor emisión del día 22 de marzo de 2017, correspondió a una concentración horaria de 426 ppm a la hora 19:00 (de 19:00 a 19:59 hrs.) tal como se señala en la Figura N° 6 y por lo tanto en un límite inferior a las 600 ppm señaladas en el Art. 4° del D.S. 28/2013.	

Registros



**Figura N°6.** Emisiones de SO<sub>2</sub> de Planta de Ácido, verificadas como concentración promedio horaria en ppm para el día 22 de marzo 2017.

**Fuente :** Resumen de condiciones de operación sistema de fundición, entregado por el Titular al momento de la inspección y plataforma AIRVIRO Red de Monitoreo Ventanas.

### 5.3 Reporte de incidentes.

Número de Hecho Constatado: 4	Estación: 1
<b>Res. Ex. N° 03 (06.03.16) SMA</b> <b>Instrucción de carácter general sobre deberes de remisión de información de venteos y contingencias, para fuentes reguladas por el D.S. 37/2013 MMA y D.S. 28/2013 MMA, respectivamente.</b> <b>Artículo Segundo.</b> <i>Las fuentes deberán reportar lo siguiente(...). En el caso de fallas relacionadas con fugas o emisiones al aire en conformidad a lo prescrito con el artículo 15 letra b) párrafo iii, del Decreto Supremo N° 28 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.</i>	
<b>Hecho(s) constatado(s) durante la fiscalización:</b>  Consultado el Titular por incidentes ocurridos y/o reportados en la Fundición y Refinería Ventanas el día 22 de marzo de 2017, éste señaló que respecto a reportes de incidentes ambientales, durante todo el año 2017 no se han registrado este tipo de incidentes.  Consultada la plataforma de Avisos, Reportes y Contingencias del Sistema de Seguimiento Ambiental de RCA de la Superintendencia, señalada por la Resolución Exenta N° 03 del 06 de enero de 2016 de la SMA, se constata que no existen para el año 2017 reportes de incidentes ambientales al interior de la Unidad Fiscalizable.	

## 5.4 Meteorología.

<b>Número de Hecho Constatado: 5</b>	<b>Estación: 1</b>
<b>D.S. N° 113/2002 "Establece Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Azufre (SO2)"</b> <b>Artículo 5° :</b> <i>Los siguientes niveles originarán situaciones de emergencia ambiental para dióxido de azufre, en concentraciones de una hora:</i> <i>Nivel 1: (1.962 – 2.615 ug/m3 N)</i> <i>Nivel 2: (2.616 – 3.923 ug/m3 N)</i> <i>Nivel 3: (3.924 ug/m3 N o superior)</i>	
<p>Consultado el Titular por las condiciones meteorológicas que existieron durante el día 22 de marzo de 2017, éste señaló que el día 22 de marzo las condiciones de ventilación se encontraban favorables para la dispersión de gases poder operar normalmente, según lo señalaban los reportes meteorológicos que se emiten cada 2 horas por su departamento de meteorología operado por la empresa CENMA. La información que entregaban estos reportes señalaban que la dirección de los vientos a la hora del incidente tenían orientación hacia la localidad de Los Maitenes.</p> <p>Al momento de la inspección el Titular hizo entrega una copia de los correspondientes reportes meteorológicos emitidos para los días 22 y 23 de marzo de 2017 y un Informe ejecutivo del Servicio de Meteorología operado por CENMA del día 22 de marzo 2017. (ANEXO 3).</p> <p><b>ANÁLISIS METEOROLÓGICO</b></p> <p>Se revisó información meteorológica existente el día 22 de marzo de 2017.</p> <p>Fuente de información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Estación Ventanas, Estación La Greda y Estación Maitenes (pertenecientes a la Red de Monitoreo Ventanas).</li><li>• Boletines Meteorológicos (reportes periódicos horarios del Servicio de Meteorología de la empresa CENMA).</li><li>• Informe Ejecutivo del Servicio de Meteorología de Codelco Ventanas operado por CENMA.</li></ul> <p>El día 22 de marzo 2017 en el horario en que se presentó el episodio denunciado (14:00 – 14:30 hrs.), la condiciones meteorológicas existentes en el sector de la Escuela Sargento Aldea señalaban una velocidad de viento promedio de 2,2 (m/s) en dirección 253 ° (WSW). (ANEXO 3), según lo reportado por Estación Ventanas, ubicada a 470 metros al oriente de la escuela, es decir un viento que va desde el mar hacia el interior.</p> <p>Respecto a las condiciones generales de ventilación de la bahía y de acuerdo a lo señalado por los Boletines Meteorológico emitidos por la el Servicio de Meteorología operado por CENMA a las 12:00 hrs. (ANEXO 3), efectivamente señalaban una condición favorable para la dispersión de contaminantes durante todo el día, con velocidades de viento similares a la de Estación Ventanas y también con dirección de viento predominante hacia Los Maitenes con una componente SW, por lo tanto las dos fuentes de información son coincidentes.</p>	

Para tener presente las características de la calidad del aire, del gas SO<sub>2</sub>, existente durante el día 22 de marzo de 2017 en las cercanías del lugar donde se registró el evento (Escuela Sgto. Aldea), se analizó la información de las estaciones monitoras “Ventanas”, “La Greda” y “Los Maitenes”, emplazadas de acuerdo a la Figura N° 7.

Para las concentraciones horarias de SO<sub>2</sub>, se constató lo siguiente:

- Para el Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) la máxima concentración horaria durante el día 22 de marzo de 2017 registró un valor de 64 (ug/m<sup>3</sup> N) a las 13:00 en Estación Los Maitenes (Figura N° 8).

Para el Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), el D.S. N° 113/2002 “Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Azufre” establece en su Artículo 5° que se originarán situaciones de emergencia ambiental de Nivel 1 cuando se alcance una concentración horaria de 1.962 a 2.615 (ug/m<sup>3</sup> N) de este contaminante.

Por lo tanto en ninguna de las 3 estaciones monitoras cercanas a la Escuela Sargento Aldea se originó una situación para ser identificada como de emergencia ambiental del Nivel 1 para el Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>).

Se puede visualizar claramente en la Figura N°7 que la Escuela Sgto. Aldea se encuentra al NNW de la Fundición y no en la dirección del viento imperante (WSW), es decir en dirección entre La Greda y Los Maitenes. Por lo tanto, en consideración a los hechos constatados se puede concluir que, las operaciones de la Fundición y Refinería Ventanas durante el día 22 de marzo de 2017, no serían las responsables del evento denunciado.

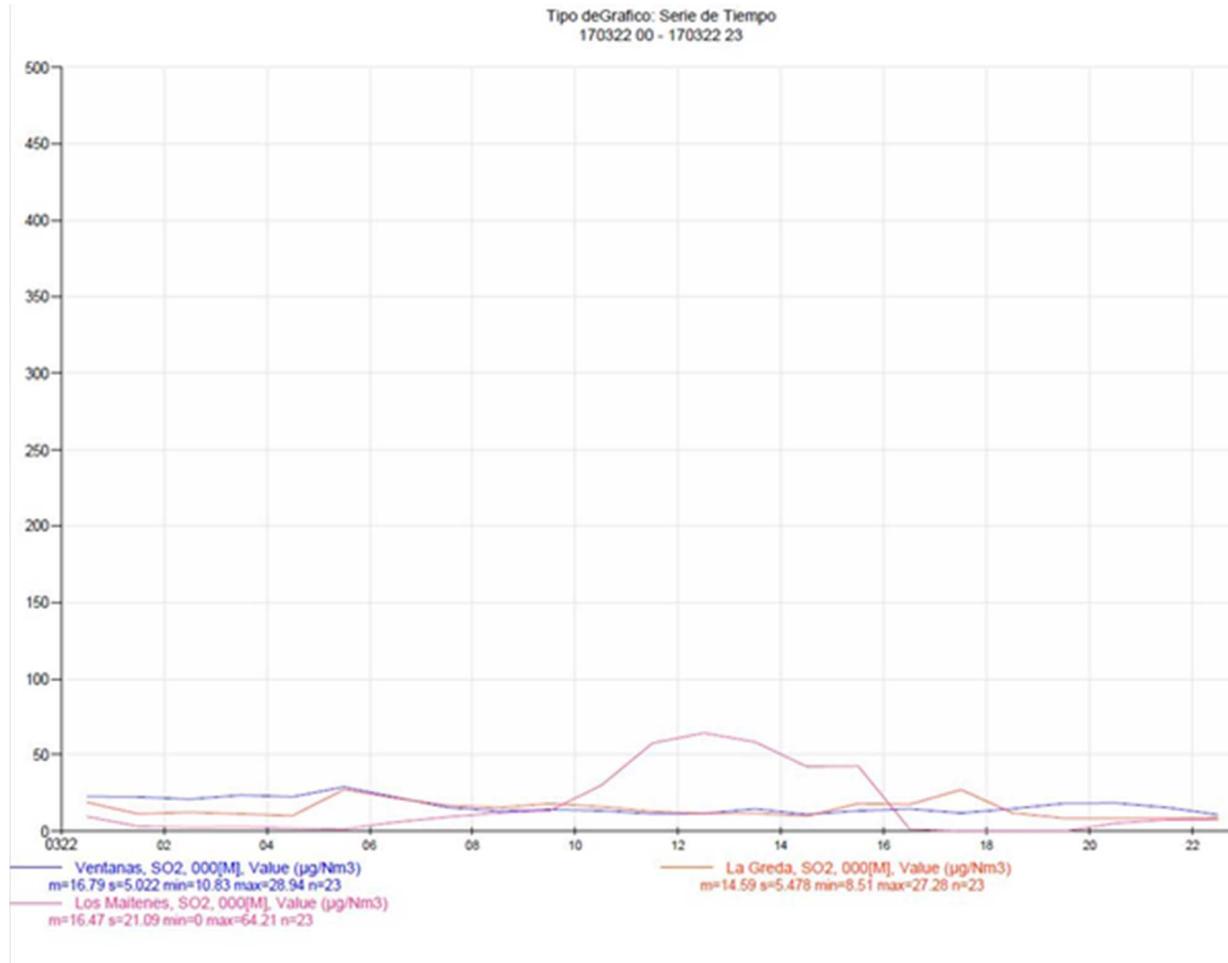
## Registros



**Figura N°7.** Emplazamiento de Estaciones de Monitoreo y Escuela Sgto. Aldea respecto a la chimenea de la Planta de Ácido (PA)

**Fuente:** Elaboración propia (Google earth, Febrero 2017).

Registros



**Figura N°8.** Gráfico de concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> (ug/m<sup>3</sup> N) registradas en Estación Ventanas (línea azul), Estación La Greda (línea naranja) y Estación Los Maitenes (línea rosa) el día 22 de marzo de 2017. (ANEXO 3)

**Fuente :** Plataforma AIRVIRO Red de Monitoreo Ventanas .

## 6. CONCLUSIONES.

En consideración a los hechos constatados se puede concluir que, las operaciones de la Unidad Fiscalizable durante el día 22 de marzo de 2017, no serían las responsables del evento denunciado, se verifica la conformidad a las materias relevantes objeto de la fiscalización.

## 7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA.

N°	N° de hecho asociado	Documento solicitado	Plazo de entrega	Fecha entrega	Observaciones
1	1, 2	Condiciones operacionales Sistema Fundición miércoles 22 de marzo de 2017.	23.03.2017	23.03.2017	Se incluye en ANEXO 2.
2	5	Boletines Meteorológicos cada 2 horas desde el 22.03.17 al 23.03.17.	23.03.2017	23.03.2017	Se incluye en ANEXO 3.
3	5	Informe ejecutivo del Servicio de Meteorología Codelco Ventanas 22 de marzo 2017.	23.03.2017	23.03.2017	Se incluye en ANEXO 3.
4	3	Planillas minutales de emisiones de la Planta de Ácido del día 22.03.17 en horario 08:00 a 16:00 hrs.	23.03.2017	23.03.2017	Se incluye en ANEXO 2.

## 8. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
ANEXO 1	Acta de Inspección Ambiental.
ANEXO 2	Condiciones Operacionales de Fundición 22 de marzo de 2017. Planilla con emisiones minutales de la Planta de Ácido 22.03.17
ANEXO 3	Boletín Meteorológico cada 2 horas del 22 al 23.03.17. Informe ejecutivo del Servicio Meteorología Codelco 22.03.17. Gráfico Velocidad y Dirección de Viento (22 de marzo 2017 – Estación Ventanas). Gráfico Concentración horaria SO <sub>2</sub> Estación Ventanas, Estación La Greda y Estación Los Maitenes el 22.03.17