



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

COMPLEJO TERMOELÉCTRICO VENTANAS

DFZ-2023-707-V-PPDA

ABRIL 2023

	Nombre	Firma
Aprobado	Carolina Silva Santelices	X _____ Carolina Silva Santelices Jefa Oficina Valparaíso
Elaborado	Gabriel Moraga Olivos	X _____ Gabriel Moraga Olivos Fiscalizador DFZ



Contenido

1	RESUMEN.....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1	Antecedentes Generales	3
2.2	Ubicación y Layout.....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización	5
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	5
4.3	Revisión Documental.....	6
4.3.1	Documentos Revisados.....	6
5	HECHOS CONSTATADOS.....	7
5.1	Medidas para la Reducción de SO ₂ , en condición de Mala Ventilación	7
5.2	Medidas para la Reducción de SO ₂ , en niveles de emergencia.....	13
6	CONCLUSIONES	16
7	ANEXOS.....	18



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de inspección ambiental el día 16 de marzo de 2023 por la Superintendencia del Medio Ambiente, en el marco del D.S. N° 105/2018 que aprobó el “Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví” por el Ministerio del Medio Ambiente, en adelante PPDA, a la unidad fiscalizable “Complejo Termoeléctrico Ventanas”, de la empresa AES ANDES S.A. (RUT: 94.272.000-9), Empresa Eléctrica Ventanas SpA (RUT: 96.814.379-0) y Empresa Eléctrica Campiche SpA (RUT: 76.008.306-2), localizada en la localidad de Ventanas, comuna de Puchuncaví, provincia de Valparaíso, región de Valparaíso.

El proyecto que compone la unidad fiscalizable y que fue fiscalizado durante el desarrollo de la actividad, consiste en un complejo industrial destinado a la generación de energía eléctrica mediante 4 unidades o centrales de generación eléctrica que operan con combustible fósil (carbón). La capacidad de generación total del complejo es de 862 MW instalados.

La materia relevante objeto de la fiscalización, corresponde al control de emisiones las atmosféricas, de acuerdo al Plan Operacional vigente del Complejo Termoeléctrico Ventanas, aprobado por la SEREMI del Medio Ambiente mediante Res. Ex. N°20/2022.

Con fecha 16 de marzo de 2023, se realizó una inspección ambiental al Complejo Termoeléctrico Ventanas (Anexo N° 1), la que consistió en una revisión documental de los registros de verificación y antecedentes técnicos de la unidad fiscalizable, proporcionados por la empresa AES Andes S.A., con motivo de un aumento en los niveles de concentración de Dióxido de Azufre (SO₂) respecto a la norma horaria, los que se encuentran contenidos en el presente informe.

Mediante Res. Ex. N° 411, modificada por la Res. Ex. N° 412, de fecha 16 de marzo, la Delegación Presidencial Regional de Valparaíso declaró alerta ambiental por concentración horaria de dióxido de azufre, nivel de alerta ambiental (nivel horario de 582 µg/m³N a las 03:00 horas del 16 de marzo en estación Centro de Quintero), por lo que se aplicaron las medidas indicadas en el art. 11 del D.S. N°104/2018 MMA, entre las 03:00 y 13:59 horas del 16 de marzo.

De la actividad de fiscalización ambiental realizada, asociada a las medidas establecidas en el Plan Operacional fiscalizado, en el marco de la Gestión de Episodios Críticos contemplada en el PPDA, se concluye que se identificaron los siguientes hallazgos ambientales asociados a la materia objeto de fiscalización:

- Durante el período GEC declarado por un aumento en las concentraciones de SO₂ con nivel de alerta, el **titular no realizó una reducción del 11% de las emisiones** generadas según lo establecido en el plan operacional.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

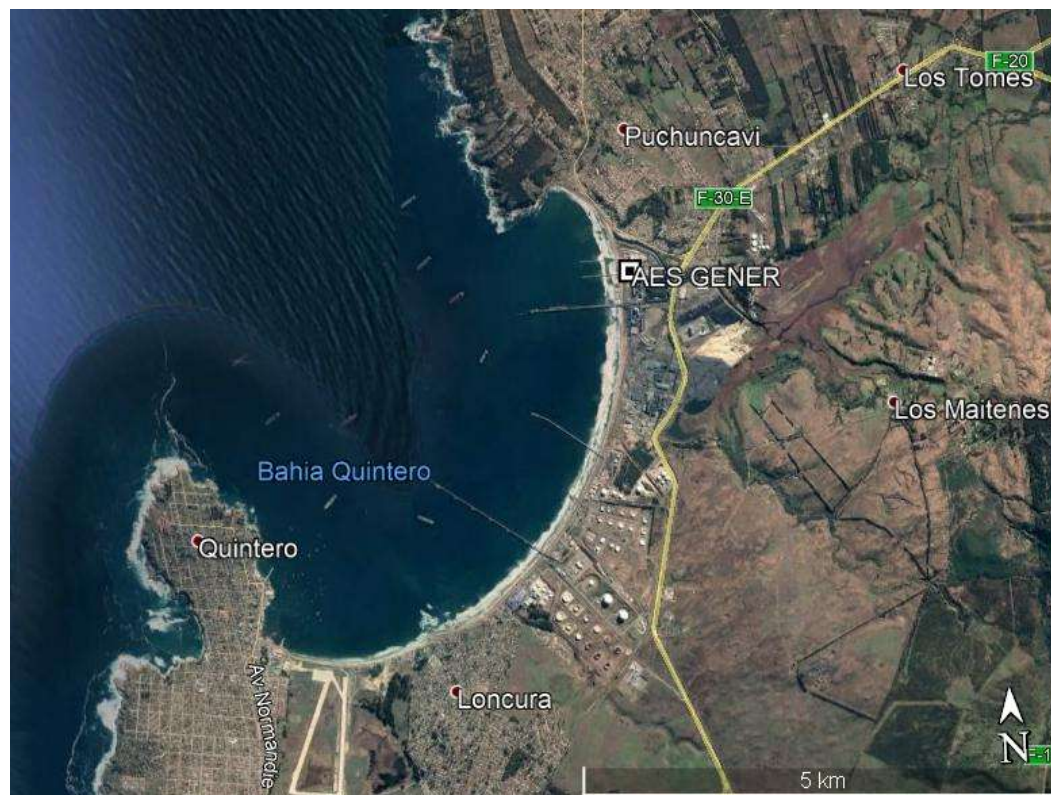
2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Complejo Termoeléctrico Ventanas.	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En Operación
Región: Región de Valparaíso	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: Calle camino Costero s/n, Las Ventanas, Puchuncaví
Provincia: Valparaíso	
Comuna: Puchuncaví	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: AES ANDES S.A. EMPRESA ELÉCTRICA VENTANAS SpA EMPRESA ELÉCTRICA CAMPICHE S.A.	RUT o RUN: 94.272.000-9 96.814.379-0 76.008.306-2
Domicilio titular(es): Los Conquistadores N° 1730, piso 10, Providencia, Santiago.	Correo electrónico: milka.kera@aes.com
	Teléfono: 32-2160200
Identificación representante(s) legal(es): Juan Carlos Monckeberg Fernández	RUT o RUN: 13.038.782-9
Domicilio representante(s) legal(es): Calle camino Costero s/n, Las Ventanas, Puchuncaví	Correo electrónico: juan.monckeberg@aes.com
	Teléfono: 32-2160200



2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Imagen satelital, Google Earth Pro, 2021).



DATUM WGS 84

Huso: 19

UTM N: 6.372.120,00 (m)

UTM E: 267.472,00 (m)

Ruta de acceso: Desde la ciudad de Quintero, por Ruta F-201 tomar desvío ruta Nogales, y acceder a ruta F-30-E dirección norte, hacia Ventanas. Seguir por ruta F-30E hasta desvío "Terminal de Granos - Gener - Puerto Ventanas", a través de salida Gener – Puerto Ventanas girar a mano derecha e ingresar al Puerto Ventanas. Ingresar por 250 metros aproximadamente, hasta llegar al acceso principal del Complejo Termoeléctrico, de AES ANDES S.A., ubicado a mano derecha de la vía.



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	Decreto Supremo	105	27-12-2018	Ministerio del Medio Ambiente	Aprueba Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví	Plan Operacional: Res. N°20/2022 MMA

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Según Resolución SMA N° 14/2023 que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Planes de Prevención y/o Descontaminación para el año 2023.
	No programada	Denuncia
		Autodenuncia
		Oficio
		Otro

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Control de emisiones atmosféricas.



4.3 Revisión Documental

4.3.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Observaciones
1	Bitácoras Complejo Termoeléctrico Ventanas Unidad N° 1 y Unidad 2	Inspección de fecha 16 de marzo de 2023 Reporte operacional plataforma SMA	Registros operacionales de Central Ventanas, presentado durante la inspección ambiental, y reportado en plataforma de la SMA el día 16 de marzo de 2023.
2	Bitácoras Novedades Diarias Central Nueva Ventanas Complejo Centro (V3)	Inspección de fecha 16 de marzo de 2023 Reporte operacional plataforma SMA	Registros operacionales de la Central V3, remitidos por el titular en la plataforma de la SMA, y revisados en la inspección de fecha 16 de marzo de 2023.
3	Bitácoras Novedades Diarias Central Campiche Complejo Centro (V4)	Inspección de fecha 16 de marzo de 2023 Reporte operacional plataforma SMA	Registros operacionales remitidos por el titular, mediante la plataforma de la SMA y revisados durante la inspección de fecha 16 de marzo de 2023.
4	VENT-MA-P-09-F1	Inspección de fecha 16 de marzo de 2023 Reporte operacional plataforma SMA	Informe de reducción de emisiones de SO ₂ en período crítico remitido en reporte diario operacional, y revisado en inspección ambiental de fecha 16 de marzo de 2023.
5	Lechada cal	Reporte operacional plataforma SMA	Registros horarios de flujos de lechada de cal en desulfuradores de las unidades V3 y V4, verificado en la inspección de fecha 16 de marzo de 2023.
6	Red de estaciones monitoreo calidad del aire	Plataformas MMA SINCA y AIRECQP	Plataforma con red de estaciones de vigilancia de calidad del aire de la zona, verificadas el 16 de marzo de 2023.
7	Res. Ex. N° 411 y 412 GEC	Delegación Presidencial Regional	Resoluciones por la cual la Delegada Presidencial Regional de Valparaíso declaró episodio crítico para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, por un período comprendido entre las 03:00 y 13:59 horas del 16 de marzo, debido a un aumento en las concentraciones de SO ₂ , con nivel de alerta ambiental.



5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Medidas para la Reducción de SO₂, en condición de Mala Ventilación

Número de Hecho Constatado: 1		
Documentación revisada: ID 1-ID 6		
Exigencia (s):		
DS N°105/2018 MMA, Artículo 46, Literal c)		
<i>La Gestión de Episodios Críticos considera los siguientes componentes:</i>		
<i>c) Medidas de episodios críticos, que corresponde al conjunto de medidas incorporadas en los Planes Operacionales, incluida la paralización de fuentes, que permitan reducir emisiones en forma inmediata en períodos de mala ventilación o derivados de otros eventos de emanaciones de contaminantes.</i>		
DS N°105/2018 MMA, Artículo 49		
<i>(...) La SEREMI del Medio Ambiente aprobará los planes operacionales propuestos mediante resolución fundada (...).</i>		
Res. Ex. N°20/2022, SEREMI del Medio Ambiente de Valparaíso, del 11.08.2022.		
2° "APRUÉBESE el nuevo Plan Operacional del Complejo Termoeléctrico Ventanas (...):		
Numeral 1.- Acciones operacionales para la reducción de emisiones de SO₂ según condición meteorológica: Aquellas a ejecutarse permanentemente, según pronóstico meteorológico diario del Ministerio del Medio Ambiente.		
Tabla N°1: Medidas aplicables a actividades susceptibles de generar emisiones bajo condiciones de ventilación mala (M).		
Fuente o Actividad	Medida Operacional	Medio de Verificación
1a. Desulfurizadores	1a. Aumento capacidad de abatimiento de los desulfurizadores para reducir un 4% las emisiones de SO ₂ , respecto de la condición base (emisión base).	Informe de reducción de emisiones de SO ₂ VEN-MA-PR-09-F1 sin Ventanas 1.
Hecho (s):		
a. Se realizó una actividad de fiscalización, el día en que la SEREMI de Medio Ambiente emitió el pronóstico Meteorológico, de acuerdo a Res. Ex N° 1/2022 (Anexo N° 2), y se registraron aumentos en las concentraciones de SO ₂ el día 16 de marzo de 2023.		
b. De acuerdo al pronóstico meteorológico emitido por el MMA el día 16 de marzo de 2023, se presentó un período de mala condición de ventilación en la zona, desde las 00:00 a las 09:59 horas. (https://airecqp.mma.gob.cl/pronostico-de-ventilacion/).		



c. En atención a los registros presentados en las estaciones de monitoreo de calidad del aire y el pronóstico meteorológico para la zona, el 16 de agosto de 2023 se presentó un aumento en las concentraciones de SO₂ a nivel horario en las (sobre 350 µg/m³N), en la estación de calidad del aire “Centro Quintero” mientras existían condiciones de mala ventilación, según lo siguiente:

- Concentración de 582 µg/m³N, como promedio horario a las 03:00 horas, correspondiente a un nivel de “Alerta Ambiental”, conforme al D.S N° 104/2018 MMA.
- Concentración de 467 µg/m³N, como promedio horario a las 04:00 horas.

d. Con fecha **16 de marzo de 2023**, la SMA realizó una inspección ambiental a las instalaciones de AES ANDES (Anexo N° 1), donde se realizó una revisión documental de los registros operacionales y medidas de reducción del plan implementadas durante el período de mala ventilación presentado, con motivo del aumento en las concentraciones de SO₂ horarias presentadas en la estación de calidad indicada.

e. De acuerdo a lo indicado por el titular, y los registros de las bitácoras operacionales revisadas, se pudo verificar el siguiente estado operacional de la unidad fiscalizable:

Unidad N° 1: Se encuentra en estado de “reserva estratégica” y desconectada del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

Unidad N°2: Fuera de servicio, por proceso de mantención debido a reparación de reja fija 2B.

Unidad N° 3: En operación.

Unidad N° 4: Fuera de servicio.

f. De la revisión de los registros de “Bitácoras Novedades Diarias Complejo Centro” de las unidades V2, V3 y V4, y la planilla reportada “Informe de reducción de emisiones de SO₂ durante episodios críticos”, permitieron constatar las siguientes cargas de generación de las unidades durante el período de mala ventilación el 16 de marzo de 2023:

Unidad	Nivel de carga	Niveles de carga
	En inspección (12:00 horas)	Rangos horarios en mala ventilación (00:00 – 09:59 h)
N° 1 (Central Ventanas)	0	0
N° 2 (Central Ventanas)	0	0
N° 3 (Central Nueva Ventanas)	87 MW	87 – 90 MW
N° 4 (Central Campiche)	0	0

g. De igual forma, según los registros examinados en la inspección, contenidos en la planilla “Informe de reducción de emisiones de SO₂ durante episodios críticos” y la bitácora operacional de la Unidad N° 3 (Central Nueva Ventanas), la cual correspondía a la única en servicio durante el día 16 de marzo, se pudo evidenciar las siguientes emisiones horarias generadas por dicha unidad durante el período de mala ventilación y al momento de la inspección ambiental:



Unidad	Emisión horaria SO ₂ (kg/h) En inspección (12:00 horas)
N° 1 (Central Ventanas)	0
N° 2 (Central Ventanas)	0
N° 3 (Central Nueva Ventanas)	165,31
N° 4 (Central Campiche)	0

Unidad N° 3 (Período de mala ventilación)

Hora	Emisión total SO ₂ (kg/h)
00:00 h	173,88
01:00 h	179,33
02:00 h	179,66
03:00 h	176,99
04:00 h	182,13
05:00 h	183,85
06:00 h	188,44
07:00 h	178,68
08:00 h	173,05
09:00 h	173,05
10:00 h	167,89

- h. Del análisis de los antecedentes de concentración de SO₂ existentes en la página del Ministerio del Medio Ambiente (<https://airecqp.mma.gob.cl/>) y el caudal de los gases emitidos por el complejo termoeléctrico, según registros del “Informe de reducción de emisiones de SO₂ durante episodios críticos” (Anexos N° 3 y N°4), se pudo constatar que la emisión de SO₂ generada por el titular (en las 2 horas previas al inicio de la mala ventilación), para las 21:00 horas y 22:00 horas correspondieron a 316,47 kg/h y 340,62 kg/h, respectivamente. (Ver informe de reducción, en imagen N° 1)
- i. De acuerdo a lo anterior, y según la fórmula para el cálculo de la “condición base” de emisiones indicado en el plan operacional (Resuelvo 2°, numeral 1, literal b.-), permitió verificar la siguiente emisión base:



$H(0)$ = Hora de inicio período de Mala Ventilación

$H(-1)$ = período de los 60 minutos antes de $H(0)$, en el cual se debe realizar los ajustes operacionales para que iniciada $H(0)$ se encuentre materializada la reducción.

$H(-2)$ = período entre los 61 y los 120 minutos antes de $H(0)$

$H(-3)$ = período entre los 121 y 180 minutos antes de $H(0)$

$$\text{Emisión Base (kg/h)} = \frac{\text{Emisión } H(-3) \left(\frac{\text{kg}}{\text{h}}\right) + \text{Emisión } H(-2) \left(\frac{\text{kg}}{\text{h}}\right)}{2}$$

$$\frac{316,47 \text{ (kg/h)} + 340,62 \text{ (kg/h)}}{2}$$

$$\frac{657,09 \text{ (kg/h)}}{2}$$

Condición Base (emisión SO₂) = 328,54 (kg/h).

j. Por tanto, de la revisión y análisis documental realizada, permitieron constatar lo siguiente:

- Durante el período de mala ventilación, el complejo operando solo con la unidad N° 3, la emisión promedio en las 2 horas anteriores al inicio del periodo de mala ventilación, se encontraba con una generación promedio como “condición base” de 328,54 kg/h.
- Según registros del informe de emisiones, durante el período GEC comprendido entre las 00:00 y 09:59 horas, el titular generó una **emisión promedio de 177,91 kg/h**, por lo que respecto a la condición base, corresponde a que el titular realizó una reducción de 150,63 kg/h, **lo que equivale a una reducción final del 45,85 %** logrando la meta del 4% establecida en el plan operacional vigente.
- Se verifica que el complejo al encontrarse con 3 unidades fuera de servicio, no fue requerido por parte del titular aplicar acciones adicionales de mitigación de SO₂, tales como, un aumento en la lechada de cal al desulfurizador y una disminución en la carga en la unidad en servicio durante el período de mala ventilación.

De la actividad de inspección y revisión documental de los registros reportados, el día 16 de marzo de 2023, fue posible verificar que el titular **logró una reducción de emisiones de SO₂ superior al 4%** respecto a su condición base (Tabla N° 1; Anexo N° 4, “Reportes Operacionales”), logrando 45,85% de reducción.



Registros

Fecha	Emisión (kg/h)						Reducción	Meta de reducción	Unidades sin operar
	Condición Basal (kg/h)	Ventanas 1	Ventanas 2	Ventanas 3	Ventanas 4	Emisión Total (kg/h)			
16.3.2023	328,54	0	0	177,91	0	177,91	45,85 %	4 %	V1, V2, V4

Tabla N° 1

Descripción del medio de prueba:

Resumen de las emisiones promedio de SO₂ (kg/h), las reducción de emisiones generada (porcentaje) y unidades sin operar del Complejo Termoeléctrico de AES Andes S.A., durante el período de mala ventilación presentada el día 16 de marzo de 2023.



Registros

VENT-MA-P-09-F1 "Informe de Reducción de Emisiones de SO2 durante Episodios Críticos"										<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: small;"> Fórmula de Cálculo $Cantidad\ emitida\ (\frac{kg}{h}) = \frac{\sum (Concentración\ SO_2\ (\frac{mg}{Nm^3}) \times Flujo\ de\ gases\ (\frac{Nm^3}{h}))}{1000000}$ </div> </div>												
Horario de reducción de emisiones																						
Inicio	fecha	15-03-2023	hora	23:00																		
Fin	fecha	16-03-2023	hora	9:59																		
Condición Base (3 horas de operación)					Resumen de reducción de emisiones																	
Unidades	Concentración Promedio SO2 (mg/Nm3)	Flujo promedio (Nm3/h)	Generación (MWh)	Emisión SO2 (kg/h)	Complejo Ventanas					Emisión de SO2 en Condición Base (kg/h)	Emisión de SO2 durante Episodio Critico(kg/h)	Reducción de Emisiones de SO2 (kg/h)	Reducción de Emisiones de SO2 (%)									
Ventanas 1	0,0	0	0,0	0,00	Unidad 1 fuera de servicio desconectada del SEN, Ventanas 2, Ventanas 3 y Ventanas 4 fuera de servicio. -Origen del dato Concentración de SO2 y flujo promedio: Información DAHS de los CEMS de V1-V2-V3-V4 de los días 15 y 16 de Marzo de 2023. -Origen del dato Generación: Reporte de generación horaria de los días 15 y 16 de Marzo de 2023. -Origen del dato posición damper bypass: inspección visual bitácora sala de control Ventanas 2 de los días 15 y 16 de Marzo de 2023. -Origen del dato Cal entrada al hidratador de Ventanas 1, kg/h: inspección visual bitácora sala de control Ventanas 1 de los días 15 y 16 de Marzo de 2023. -Origen del dato Flujo lechada de cal de Ventanas 3, m3/h: Reporte EtaPro de los días 15 y 16 de Marzo de 2023. -Origen del dato Flujo lechada de cal de Ventanas 4, m3/h: Reporte EtaPro de los días 15 y 16 de Marzo de 2023.					328,5	167,9	160,7	48,9%									
Ventanas 2	0,0	0,0	0,0	0,00																		
Ventanas 3	341,6	962086,1	259,2	328,54																		
Ventanas 4	0,0	0	0,0	0,00																		
Total Complejo Ventanas (kg/h)				328,54																		
Hora	Ventanas 1				Ventanas 2					Ventanas 3				Ventanas 4				Complejo Ventanas	Reduccion			
	Cal entrada al hidratador, kg/h	SO2 (mg/Nm3)	Flujo (Nm3/h)	Generación (MWh)	Emisión SO2 (kg/h)	Posición damper by-pass, %	SO2 (mg/Nm3)	Flujo (Nm3/h)	Generación (MWh)	Emisión SO2 (kg/h)	Flujo lechada de cal, m3/h	SO2 (mg/Nm3)	Flujo (Nm3/h)	Generación (MWh)	Emisión SO2 (kg/h)	Flujo lechada de cal, m3/h	SO2 (mg/Nm3)	Flujo (Nm3/h)	Generación (MWh)	Emisión SO2 (kg/h)	Emisión total SO2 (kg/h)	%
hora 0 (inicio de alerta)	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	12,01	301,52	718319	176	216,59	0	0,0	0	0,0	0,00	216,59	34%
hora 1	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,68	324,85	535267	88	173,88	0	0,0	0	0,0	0,00	173,88	47%
hora 2	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,65	342,86	523049	89	179,33	0	0,0	0	0,0	0,00	179,33	45%
hora 3	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,31	343,76	522640	90	179,66	0	0,0	0	0,0	0,00	179,66	45%
hora 1	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,47	337,69	524107	90	176,99	0	0,0	0	0,0	0,00	176,99	0,75%
hora 2	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,40	349,26	521462	90	182,13	0	0,0	0	0,0	0,00	182,13	-2,13%
hora 3	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,37	352,41	521700	90	183,85	0	0,0	0	0,0	0,00	183,85	-3,10%
hora 4	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,45	360,61	522554	89	188,44	0	0,0	0	0,0	0,00	188,44	-5,67%
hora 5	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,35	343,58	520059	87	178,68	0	0,0	0	0,0	0,00	178,68	-0,20%
hora 6	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	10,47	332,89	519851	87	173,05	0	0,0	0	0,0	0,00	173,05	2,96%
hora 7	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	9,20	332,89	519851	87	173,05	0	0,0	0	0,0	0,00	173,05	2,96%
hora 8	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	8,95	323,62	518789	87	167,89	0	0,0	0	0,0	0,00	167,89	5,85%
hora 9	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	8,83	315,10	521634	87	164,37	0	0,0	0	0,0	0,00	164,37	7,83%
hora 10	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	8,81	320,68	515489	87	165,31	0	0,0	0	0,0	0,00	165,31	7,30%
hora 11	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	8,96	362,16	517728	87	187,50	0	0,0	0	0,0	0,00	187,50	-5,15%
hora 12 (fin del plan operacional)	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	8,90	373,33	519407	87	193,91	0	0,0	0	0,0	0,00	193,91	-8,74%

Imagen N° 1

Descripción del medio de prueba:

Registro de las emisiones promedio de SO₂ (kg/h), las reducciones de emisiones generadas (porcentaje) y unidades sin operar del Complejo Termoeléctrico de AES Andes S.A., durante el período GEC presentado para el día 16 de marzo de 2023, en que se presentaron condiciones de mala ventilación. (Fuente: Informes de reducción de emisiones SO₂ AES ANDES 2021). Anexo N°3.



5.2 Medidas para la Reducción de SO₂, en niveles de emergencia

Número de Hecho Constatado: 2				
Documentación revisada: ID 1 - ID 7				
Exigencia (s):				
DS N°105/2018 MMA, Artículo 46, Literal c)				
<i>La Gestión de Episodios Críticos considera los siguientes componentes:</i>				
(...)				
c) <i>Medidas de episodios críticos, que corresponde al conjunto de medidas incorporadas en los Planes Operacionales, incluida la paralización de fuentes, que permitan reducir emisiones en forma inmediata en períodos de mala ventilación o derivados de otros eventos de emanaciones de contaminantes.</i>				
DS N°105/2018 MMA, Artículo 49				
(...) <i>La SEREMI del Medio Ambiente aprobará los planes operacionales propuestos mediante resolución fundada (...).</i>				
Res. Ex. N°20/2022, SEREMI del Medio Ambiente de Valparaíso, del 11.08.2022				
2° “APRUÉBESE el nuevo Plan Operacional del Complejo Termoeléctrico Ventanas (...):				
Numeral 2.- Medidas operacionales según nivel de emergencia de acuerdo al D.S. N° 104/2018 Ministerio del Medio Ambiente: Aquellas medidas que independientemente de la condición meteorológica, se ejecutan apenas se registre un nivel de alerta, pre emergencia o emergencia ambiental, en cualquiera de las estaciones emplazadas en Quintero y Puchuncaví de acuerdo a la tabla N° 2:				
Tabla N°2: Medidas operacionales según nivel de emergencia del D.S. N° 104/2018				
Fuente/Acción	Acción según nivel de emergencia			Verificador
	Alerta	Pre emergencia	Emergencia	
Aumento capacidad de abatimiento de los desulfurizadores y/o reducción de carga.	Reducción en 11% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Reducción en 13% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Reducción en 16% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Informe de reducción de emisiones de SO ₂ VEN-MA-PR-09-F1 sin Ventanas 1.
Art. 11 D.S. N°104/2018 MMA:				
<i>“(…) En caso de presentarse un nivel de emergencia por SO₂, las acciones y medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles, definidos en la Tabla 2, estarán contenidas en un Plan Operacional, el cual formará parte de un Plan de Descontaminación o de un Plan de Prevención, y sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la autoridad de Salud (...).”</i>				



Hecho (s):

- a. Se realizó una inspección ambiental, a propósito de la situación de nivel de alerta por SO₂, en la de acuerdo a lo siguiente:
- 582 µg/m³N, como promedio horario entre las 02:01 a las 03:00 horas, en la estación de calidad del aire “Centro de Quintero”,
- b. De acuerdo a los registros de concentración de SO₂ revisados en la página del Ministerio del Medio Ambiente (<https://airecqp.mma.gob.cl/>), y los datos del caudal de los gases emitidos por el complejo revisados del “Informe de reducción de emisiones de SO₂ durante episodios críticos” (Anexos N° 3 y N°4), se obtuvo los siguientes datos de emisión de SO₂, las 2 horas antes de declararse episodio crítico por el nivel de alerta ambiental, conforme a la fórmula de cálculo de la “condición base” establecida en el plan operacional, según se señala:

Cálculo de emisión horaria:

$$\text{Emisión} \left(\frac{kg}{h} \right) = \text{Concentración } SO_2 \left(\frac{mg}{Nm^3} \right) \times \text{Flujo de emisión} \left(\frac{Nm^3}{h} \right) \times 10^{-6} \left(\frac{kg}{mg} \right)$$

Cálculo de la emisión base:

$$\text{Emisión base} \left(\frac{kg}{h} \right) = \frac{179,66 \left(\frac{kg}{h} \right) + 176,99 \left(\frac{kg}{h} \right)}{2}$$

$$\text{Emisión base} \left(\frac{kg}{h} \right) = 178,32 \left(\frac{kg}{h} \right)$$

Horario	Concentración SO ₂ (mg/Nm ³)	Flujo de emisión (Nm ³ /h)	Emisión (kg/h)
1:00 – 2:00 horas	343,76	522.640	179,66
2:00 – 3:00 horas	337,69	524.107	176,99
Condición Base			178,32

- c. En atención a los registros revisados en la inspección ambiental (Anexo N° 1, 2 y N°3), tales como “Bitácoras de Bitácoras Novedades Diarias Complejo Centro” de las unidades V2, V3 y V4, y la permitió verificar lo siguiente que el complejo se encontraba con las unidades N° 1, N° 2 y N° 4 fuera de servicio, solamente operando al mínimo técnico la Unidad N° 3 (Central Nueva Ventanas).
- d. Conforme a los antecedentes reportados en la plataforma de la SMA “Private Seafile” (Anexo N° 5) y los registros operacionales revisados de la planilla “Informe de reducción de emisiones de SO₂ durante episodios críticos” (Anexo N°3), es posible constatar que el titular no realizó una reducción de emisiones de SO₂ del



11% según lo establecido en el plan operacional, durante el período GEC declarado por un nivel de “Alerta Ambiental” por la Delegación Presidencial Regional, de acuerdo a lo indicado. en la Tabla N° 2.

- e. Respecto a lo anterior, mediante la Res. Ex. N° 412/2023, fue declarado episodio crítico por mala calidad del aire entre las 03:00 y las 13:59 horas. (Anexo N° 4)
- f. De acuerdo a las emisiones generadas por el titular, y en relación a la condición base previa al episodio crítico de nivel de Alerta ambiental, se pudo constatar que durante todo el período GEC declarado, el titular no logró reducir emisiones en un 11%, evidenciando una máxima reducción generada del 7,8 % a las 11:00 horas.
- g. Asimismo, los registros de las emisiones examinadas, permitieron verificar que el titular no realizó reducción de emisiones entre las 04:00 y 07:00 horas, y entre las 13:00 y 14:00 horas (Tabla N° 2).

Por lo anterior, de la actividad de inspección realizar, se logró constatar que de acuerdo a los registros revisados por la SMA, durante el período GEC declarado por un aumento en las concentraciones de SO₂ de un nivel de Alerta ambiental, el **titular no realizó una reducción del 11% de las emisiones** generadas del Complejo Termoeléctrico Ventanas, según lo establecido en el plan operacional.

Registros

Hora	Condición Base SO ₂ (kg/h)	Emisión total SO ₂ (kg/h)	Reducción de SO ₂ (kg/h)	Reducción (%)	Observaciones
2:00	178,32	179,66	N/A	Condición base	N/A
3:00	178,32	176,99	N/A	Condición base	N/A
4:00	178,32	182,13	-3,81	-2,13%	Sin reducción
5:00	178,32	183,85	-5,53	-3,1%	Sin reducción
6:00	178,32	188,44	-10,12	-5,67%	Sin reducción
7:00	178,32	178,68	-0,36	-0,2%	Sin reducción
8:00	178,32	173,05	5,27	2,96%	Con reducción
9:00	178,32	173,05	5,27	2,96%	Con reducción
10:00	178,32	167,89	10,43	5,85%	Con reducción
11:00	178,32	164,37	13,95	7,8%	Con reducción
12:00	178,32	165,31	13,01	7,3%	Con reducción
13:00	178,32	187,50	-9,18	-5,14%	Sin reducción
14:00	178,32	193,91	-15,59	-8,74%	Sin reducción

Tabla N° 2

Descripción del medio de prueba:

Detalle de las emisiones promedio de SO₂ (kg/h), las reducciones de emisiones generadas (porcentaje) y unidades sin operar del Complejo Termoeléctrico de AES Andes S.A., en el día 16 de marzo de 2023, mientras existieron condiciones de mala ventilación. (Anexo 5, Reporte operacional de 16-03)



6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización ambiental, asociados a los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, para el 16 de marzo de 2023, permitieron identificar los siguientes hallazgos constatados:

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo													
2	Control de Emisiones atmosféricas	<p>Res. Ex. N°20/2022, SEREMI del Medio Ambiente de Valparaíso, del 11.08.2022</p> <p>2° “APRUÉBESE el nuevo Plan Operacional del Complejo Termoeléctrico Ventanas (...):</p> <p>Numeral 2.- Medidas operacionales según nivel de emergencia de acuerdo al D.S. N° 104/2018 Ministerio del Medio Ambiente: <i>Aquellas medidas que independientemente de la condición meteorológica, se ejecutan apenas se registre un nivel de alerta, pre emergencia o emergencia ambiental, en cualquiera de las estaciones emplazadas en Quintero y Puchuncaví de acuerdo a la tabla N° 2:</i></p> <p>Tabla N°2: Medidas operacionales según nivel de emergencia del D.S. N° 104/2018</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Fuente/Acción</th> <th colspan="3">Acción según nivel de emergencia</th> <th rowspan="2">Verificador</th> </tr> <tr> <th>Alerta</th> <th>Pre emergencia</th> <th>Emergencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aumento capacidad de abatimiento de los desulfuradores y/o reducción de carga.</td> <td>Reducción en 11% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.</td> <td>Reducción en 13% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.</td> <td>Reducción en 16% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.</td> <td>Informe de reducción de emisiones de SO₂ VEN-MA-PR-09-F1 sin Ventanas 1.</td> </tr> </tbody> </table>	Fuente/Acción	Acción según nivel de emergencia			Verificador	Alerta	Pre emergencia	Emergencia	Aumento capacidad de abatimiento de los desulfuradores y/o reducción de carga.	Reducción en 11% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Reducción en 13% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Reducción en 16% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Informe de reducción de emisiones de SO ₂ VEN-MA-PR-09-F1 sin Ventanas 1.	<p>De acuerdo a los registros revisados en la inspección asociados a las emisiones generadas de SO₂, se constató que titular no realizó una reducción del 11% según lo establecido en el plan operacional vigente, para todo el período GEC declarado por la Delegación Presidencial Regional para el día 16 de marzo, entre las 03:00 y las 13:59 horas, debido al aumento de las concentraciones de SO₂, correspondiente a un nivel de alerta.</p> <p>Al respecto, se pudo verificar que el titular durante el período declarado GEC, entre las 13:00 y 13:59 horas, solo generó una máxima reducción de emisiones del 7,8% a las 11:00 horas.</p>
Fuente/Acción	Acción según nivel de emergencia			Verificador												
	Alerta	Pre emergencia	Emergencia													
Aumento capacidad de abatimiento de los desulfuradores y/o reducción de carga.	Reducción en 11% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Reducción en 13% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Reducción en 16% las emisiones de SO₂ registradas de acuerdo a la condición base.	Informe de reducción de emisiones de SO ₂ VEN-MA-PR-09-F1 sin Ventanas 1.												



N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>Art. 11 D.S. N°104/2018 MMA: <i>“(…) En caso de presentarse un nivel de emergencia por SO2, las acciones y medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles, definidos en la Tabla 2, estarán contenidas en un Plan Operacional, el cual formará parte de un Plan de Descontaminación o de un Plan de Prevención, y sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a la autoridad de Salud (…)”.</i></p>	



7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección Ambiental
2	Pronóstico meteorológico del Ministerio del Medio Ambiente
3	Informe de reducción de emisiones SO ₂
4	Res. Ex. N° 411 y 412 GEC
5	Reporte Operacional 16.3.2023

