



INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Exámen de Información

Unidad Fiscalizable : CENTRAL TOCOPILLA
Unidades de Generación : U16, Turbogas 1, Turbogas 2, Turbogas 3, U14 y U15

DFZ-2022-724-II-NE

Mayo de 2022

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez F.	<p>X</p> <hr/> <p>Juan Pablo Rodríguez F. Jefe Sección Calidad del Aire y Cambio Climático</p>
Elaborado	Claudia Quiroga M.	<p>X</p> <hr/> <p>Claudia Quiroga M. Profesional División de Fiscalización y Conformidad Ambiental</p>



Tabla de Contenidos

TABLA DE CONTENIDOS.....	2
1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.....	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	4
3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.....	5
3.1. ASPECTOS RELATIVOS AL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	5
4. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES GENERADORAS	6
4.1. UGE U16.....	6
4.2. UGE Turbogas 1.....	13
4.3. UGE Turbogas 2.....	19
4.4. UGE Turbogas 3.....	25
4.5. UGE U14 y U15.....	31
5. CONCLUSIONES.....	39
6. ANEXOS.....	39



1. RESUMEN

El presente informe corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo establecido en el D.S. 13/2011 MMA que Establece Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas del Ministerio del Medio Ambiente, realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base a los Reportes Trimestrales del año **2021** de los Monitoreos Continuos de Emisiones de la(s) Unidad(es) de Generación **U16, Turbogas 1, Turbogas 2, Turbogas 3, U14 y U15** de la Unidad Fiscalizable **CENTRAL TOCOPILLA**, perteneciente a **ENGIE ENERGIA CHILE**.

Para efectos de evaluar el cumplimiento de los límites de emisión establecidos en la norma, se requiere de acuerdo al artículo 12° del D.S.13/2011 MMA, que “los titulares de las fuentes emisoras presenten a la Superintendencia un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario”.

La(s) Unidad(es) de Generación U16, Turbogas 1, Turbogas 2, Turbogas 3, U14 y U15 de la Unidad Fiscalizable CENTRAL TOCOPILLA, se encuentra(n) ubicada(s) en zona declarada latente/saturada mediante D.S. 50/2007; D.S. 74/2008, entró en operación comercial o explotación el día 1-1-1976 y cuenta con sus respectivas Metodologías de Cuantificación de Emisiones validadas ante esta Superintendencia, por lo cual los datos reportados, nos permiten verificar el cumplimiento del D.S.13/2011 durante el año 2021.

Del análisis respecto del estado de validación de la Metodología de Cuantificación de Emisiones y del examen de información realizado a los 4 reportes trimestrales de la(s) Unidad(es) U16, Turbogas 1, Turbogas 2, Turbogas 3, U14 y U15 de la Unidad Fiscalizable CENTRAL TOCOPILLA perteneciente a ENGIE ENERGIA CHILE, los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO₂, NO_x y Hg establecidos en el D.S.13/2011 MMA durante el año 2021, son los siguientes:

Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA				
UGE	Parámetros			
	MP	SO ₂	NO _x	Hg
U16	Cumple	Cumple	Cumple	No aplica
Turbogas 1	Cumple	Cumple	Exenta	No aplica
Turbogas 2	Cumple	Cumple	Exenta	No aplica
Turbogas 3	No aplica	No aplica	Exenta	No aplica
U14 y U15	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple



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

2.1. Antecedentes Generales

Unidad Fiscalizable: CENTRAL TOCOPILLA		UGE: U16, Turbogas 1, Turbogas 2, Turbogas 3, U14 y U15
Región: Región de Antofagasta	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Avda. Leonardo Guzmán 0780	
Provincia: Tocopilla		
Comuna: Tocopilla		
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: ENGIE ENERGIA CHILE	RUT o RUN: 88.006.900-4	
Domicilio Titular: Costanera Oriente N°400 Barrio Industrial Mejillones	Correo electronico: daniel.horta@engie.com	
	Telefono: 552658021	
Identificación del Representante Legal: Axel Leveque	RUT o RUN: 14.710.940-7	
Domicilio Representante Legal: Av Apoquindo 3721, Piso 6, Las Condes	Correo electronico: axel.leveque@engie.com	
	Telefono: 552658021	
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Operación		



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

Norma (s) de Emisión, especificar:

D.S. N°13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.

3.1. Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental

3.1.1. Documentos Revisados

a) Reportes Trimestrales:

N°	Documento	Periodo de Reporte
1	Reporte Trimestral N° 1	01/01/2021 - 31/03/2021
2	Reporte Trimestral N° 2	01/04/2021 - 30/06/2021
3	Reporte Trimestral N° 3	01/07/2021 - 30/09/2021
4	Reporte Trimestral N° 4	01/10/2021 - 31/12/2021

b) Resoluciones de Validación Método de Cuantificación de Emisiones

c) Otros Antecedentes



4. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES GENERADORAS PERTENECIENTES A LA CENTRAL

4.1. UGE U16

4.1.1. Descripción de la Unidad de Generación Eléctrica (UGE).

Identificación de la Unidad: U16	Configuración: Ciclo Combinado	Combustible Principal Utilizado: Gas Natural	Potencia Térmica: 488,8 MWt
--	--	--	---------------------------------------

4.1.2. Identificación de la Chimenea.

Coordenadas UTM: N 7555527 E 374776	Altura (m): 40,0 m.	Sección Chimenea: Cilindrica	Dimensiones (diámetro o lado(s)) [m]: 5,7 m.
Unidad(es) que emite(n): U16			

4.1.3. Sistema de Cuantificación de Emisiones.

Método de Cuantificación de Emisiones: MP (N/A), SO ₂ (N/A), NO _x (CEMS), O ₂ (CEMS), CO ₂ (CEMS) y Flujo (CEMS)
--

4.1.4. Antecedentes.

No aplica



4.1.5. Evaluación Cumplimiento Normativo - Hechos Constatados

- Metodologías de medición de emisiones utilizado: CEMS / Método Alternativo.

Exigencia(s):							
<p>- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.</p> <p>- Artículo 9º. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de dos años para instalar y certificar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Mientras que las fuentes emisoras nuevas deberán incorporar el sistema de medición continuo desde su puesta en servicio.</p> <p>- Artículo 10 º “aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen como combustible sólido únicamente biomasa, se exime de medir en forma continua dióxido de azufre (SO₂)” (...)</p> <p>- Res. Ex. N° 57/2013 que aprueba Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en Centrales Termoeléctricas: “La fecha de ingreso a la SMA del Informe de resultados de los Ensayos de Validación deberá ser previa al cumplimiento de 12 meses, contados a partir de la fecha establecida en la resolución otorgada por la SMA donde se aprueba el CEMS”.</p> <p>- Guía Sistemas de Información Centrales Termoeléctricas, punto 6.2.1, del Formato de reporte para datos crudos y normalizados minuto a minuto: “ESTADO_CEMS” – “Estado de operación del CEMS”, y del Formato para el reporte de datos crudos y normalizados en promedios horarios: “TIPO_DATO”, donde se describe si el dato del parámetro es medido, sustituido, medido con método de referencia.</p>							
Unidad(es) que emite(n)		U16					
Parámetro		MP	SO ₂	NO _x	O ₂	CO ₂	Flujo
Método de cuantificación		N/A	N/A	CEMS	CEMS	CEMS	CEMS
Antecedentes Última Validación Anual del CEMS	Escala o Rango de medición	N/A	N/A	0-30 ppm	0 - 22 %	0 – 20%	0 - 30 mN/s
	Fecha Último Ensayo de Validación	Exento	Exento	15/4/2021	15/4/2021	15/4/2021	17/4/2021
	Período de Validación	Exento	Exento	16/4/2021 -16/4/2022	16/4/2021 -16/4/2022	16/4/2021 -16/4/2022	18/4/2021 -18/4/2022
	N° Última Res. Validación Emitida	No aplica	No aplica	1312/2019	1312/2019	1312/2019	1312/2019

*Combustible con un contenido de azufre que no supera el 0,5% en peso, por lo que queda exento de realizar el ensayo de exactitud relativa de acuerdo al "Protocolo de



• **Pruebas de Aseguramiento y Control de Calidad CEMS**

Exigencias (s):

- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.

- Artículo 3º de la Res. Ex. N° 57 de 25 de enero de 2013 de la SMA, aprueba "Protocolo para validación de sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS) en Centrales Termoelectricas", estipula que, "Con posterioridad a la resolución que apruebe inicialmente el Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones, el titular de la fuente: (i) deberá someter el Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones a auditorias anuales para extender su aprobación por periodos de un año; (ii) deberá cumplir con los debidos procedimientos de control de calidad que aseguren el óptimo funcionamiento continuo del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (...)"

- Res. Ex. Exenta N° 583 de 3 de octubre de 2014 de la SMA que aprueba Anexo III "Aseguramiento de calidad, reporte de datos, sustitución de datos perdidos y anómalos, auditorias y revalidaciones" del Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoelectricas, prescribe en su punto N° 4, que "después de llevar a cabo el proceso de validación de un CEMS de gases, el titular de la fuente debe implementar, documentar, mantener y auditar un sistema de aseguramiento de calidad al CEMS validado para asegurar que se continúan proporcionando datos exactos".

Requerimiento de información pruebas de Aseguramiento y Control de Calidad CEMS del año 2021:

Pruebas	Gases	Material Particulado	Flujo
Error de calibración	Cumple	N/A	Cumple
Linealidad	Cumple	N/A	N/A
Flujo Carga	N/A	N/A	Supera 1 T2020
Interferencias	N/A	N/A	No reporta
Margen de Error	N/A	N/A	N/A
Auditoría de Correlación Absoluta (ACA)	N/A	N/A	N/A

N/A: no aplica ejecutar el ensayo

Cumple: ejecuta ensayo y cumple con los rangos establecidos

No cumple: no ejecuta ensayo y/o no cumple con los rangos establecidos

No reporta: no informa los ensayos Qa-Qc

Con relación a las pruebas de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad CEMS del año 2021, es posible indicar que:

- i. Se realiza requerimiento de información sobre las pruebas QA/QC bajo Res. Ex. N° 862 del 26 de mayo de 2020, según lo establecido en el Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS).
- ii. Se solicita la entrega del reporte de las pruebas Qa-Qc para cada parámetro, según el ICA que aplique a través de la Plataforma de almacenamiento de información Seafire.
- iii. Cumple con los ensayos realizados, los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos. De acuerdo a lo anterior, es posible señalar que los datos reportados durante el año 2021 son de calidad asegurada.



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Material Particulado (MP)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S.Nº13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla Nº 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas Nº 1 y Nº 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas Nº 2 y Nº 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12º del D.S. Nº13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario...”
- Circular IN.AD.Nº1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto Nº13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular Nº2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto Nº 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. Nº13 (Circular IN.AD.Nº 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto Nº 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. Nº13 (Circular IN.AD.Nº 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Material Particulado (MP) del año 2021, representados en la Figura Nº 1, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para MP.
- Durante el año 2021 se registró un total de 9 hora(s) de Falla.

Resumen evaluación Material Particulado (MP)

Existe cumplimiento normativo para MP

**Límite de Emisión
MP (mg/m3N) :**

**Resumen de horas reportadas - Material
Particulado (MP) :**

Tipo Combustible	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad MP	Hrs Incumplimiento MP
LIQUIDO 30	Horas de Funcionamiento Regular	201	0
	Horas de Encendido (HE) :	5.151	0
	Horas en Régimen (RE) :	115	0
	Horas de Apagado (HA) :	9	0
	Falla (FA) :	1.297	0
	Otros Estados UGE	37	0
	Horas de Detención Programada (DP) :	1.950	0
Horas de Detención No Programada (DNP) :	8.760	0	
Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :			
TOTAL	8.760	8.760	0

Datos de MP medidos durante las horas de régimen :



Figura Nº1 - Resumen horas reportadas para Material Particulado (MP) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Dióxido de Azufre (SO₂)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario...”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Dióxido de Azufre del año 2021, representados en la Figura N° 2, es posible indicar que:

- i. Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para Dióxido de Azufre.
- ii. Durante el año 2021 se registró un total de 9 hora(s) de Falla.

Resumen evaluación Dióxido de Azufre (SO₂)

Existe cumplimiento normativo para SO₂

Límite de Emisión
SO₂ (mg/m³N) :

Resumen de horas reportadas - Dióxido de Azufre
(SO₂) :

Tipo Combustible	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad SO ₂	Hrs Incumplimiento SO ₂
LIQUIDO 30	Horas de Funcionamiento Regular	201	0
	Horas de Encendido (HE) :	201	0
	Horas en Régimen (RE) :	5.151	0
	Horas de Apagado (HA) :	115	0
	Falla (FA) :	9	0
	Otros Estados UGE	1.297	0
	Horas de Detención No Programada (DNP) :	37	0
Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	1.950	0	
TOTAL	8.760	8.760	0

Datos de SO₂ medidos durante las horas de régimen :

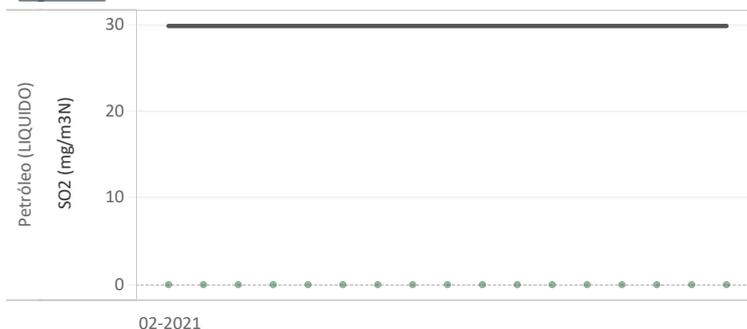


Figura N°2 - Resumen horas reportadas para Dióxido de Azufre (SO₂) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Óxidos de Nitrógeno (NOX)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S.Nº13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla Nº 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas Nº 1 y Nº 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas Nº 2 y Nº 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12º del D.S. Nº13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, (...)”
- Circular IN.AD.Nº1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto Nº13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular Nº2, de 18 de diciembre de 2013” (...). Para el caso del parámetro NO_x en fuentes existentes, la norma establece un criterio de evaluación diferente al resto de los otros parámetros. Se deben considerar las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario...(ii) para la evaluación del límite anual de Óxido de Nitrógeno, las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario.

Con relación a los datos de Óxidos de Nitrógeno del año 2021, representados en la Figura Nº 3, es posible indicar que:

- La fuente presenta el 96,73 % del total de horas de funcionamiento de conformidad y 3,27 % de horas de inconformidad.
- Durante el año 2021 se registró un total de 9 hora(s) de Falla.

Resumen evaluación Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Existe cumplimiento normativo para NOx

Límite de Emisión NOx (mg/m3N) :

Resumen de horas reportadas - Óxidos de Nitrógeno (NOx) :

Tipo Combustible	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad NOx	Hrs Incumplimiento NOx
GASEOSO 50	Horas de Encendido (HE) :	201	113
LIQUIDO 200	Horas de Funcionamiento Regular	5.151	0
	Horas en Régimen (RE) :	5.151	0
	Horas de Apagado (HA) :	115	64
	Falla (FA) :	9	2
Otros Estados UGE	Horas de Detención No Programada (DNP) :	37	0
	Horas de Detención Programada (DP) :	1.297	0
	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	1.950	0
	TOTAL	8.760	179

Hrs reportadas y % de conformidad :



■ Horas de Funcionamiento de Conformidad
■ Horas de Funcionamiento de Inconformidad

Horas Reportadas	8.760	
Horas Funcionamiento	5.476	100%
Total Horas de Funcionamiento de Conformidad (≥ 70%)	5.297	96,73%
Total Horas de Funcionamiento de Inconformidad (<30%)	179	3,27%

Figura Nº3 - Resumen horas reportadas para Óxidos de Nitrógeno (NOx) - Año 2021



4.1.6. Resultados Evaluación Cumplimiento Normativo

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **U16** de la Central **TOCOPILLA**, perteneciente a **ENGIE ENERGIA CHILE**, y a los **4** Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO₂, NO_x y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Parámetro	Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA
MP	Cumple
SO ₂	Cumple
NO _x	Cumple
Hg	No aplica

4.1.7. Anexos

- 1) Reportes Trimestrales Año 2021.
- 2) Resolución y Respuesta Requerimiento Pruebas QA/QC



4.2. UGE Turbogas 1

4.2.1. Descripción de la Unidad de Generación Eléctrica (UGE).

Identificación de la Unidad: Turbogas 1	Configuración: Ciclo Simple	Combustible Principal Utilizado: Petróleo	Potencia Térmica: 81,7 MWt
---	---------------------------------------	---	--------------------------------------

4.2.2. Identificación de la Chimenea.

Coordenadas UTM: N 7555527 E 374776	Altura (m): 8,0 m.	Sección Chimenea: Rectangular	Dimensiones (diámetro o lado(s)) [m]: 3,2 x 4 m.
Unidad(es) que emite(n): Turbogas 1			

4.2.3. Sistema de Cuantificación de Emisiones.

Método de Cuantificación de Emisiones: MP (Método Alternativo), SO ₂ (Método Alternativo), NO _x (Método Alternativo), O ₂ (-), CO ₂ (Método Alternativo) y Flujo (Método Alternativo)

4.2.4. Antecedentes.

La unidad TG-1 se acoge al artículo 15° del DS13/2011, y se exime de dar cumplimiento al valor límite de emisión de NO_x.



4.2.5. Evaluación Cumplimiento Normativo - Hechos Constatados

- Metodologías de medición de emisiones utilizado: CEMS / Método Alternativo.

Exigencia(s):							
<p>- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.</p> <p>- Artículo 9º. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de dos años para instalar y certificar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Mientras que las fuentes emisoras nuevas deberán incorporar el sistema de medición continuo desde su puesta en servicio.</p> <p>- Artículo 10 º “aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen como combustible sólido únicamente biomasa, se exime de medir en forma continua dióxido de azufre (SO₂)” (...)</p> <p>- Res. Ex. N° 57/2013 que aprueba Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en Centrales Termoeléctricas: “La fecha de ingreso a la SMA del Informe de resultados de los Ensayos de Validación deberá ser previa al cumplimiento de 12 meses, contados a partir de la fecha establecida en la resolución otorgada por la SMA donde se aprueba el CEMS”.</p> <p>- Guía Sistemas de Información Centrales Termoeléctricas, punto 6.2.1, del Formato de reporte para datos crudos y normalizados minuto a minuto: “ESTADO_CEMS” – “Estado de operación del CEMS”, y del Formato para el reporte de datos crudos y normalizados en promedios horarios: “TIPO_DATO”, donde se describe si el dato del parámetro es medido, sustituido, medido con método de referencia.</p>							
Unidad(es) que emite(n)		Turbogas 1					
Parámetro		MP	SO ₂	NO _x	O ₂	CO ₂	Flujo
Método de cuantificación		Método Alternativo	Método Alternativo	Método Alternativo	-	Método Alternativo	Método Alternativo
Antecedentes Última Validación Anual del CEMS	Escala o Rango de medición	AP 42	LME	LME	-	LME	Apéndice F
	Fecha Último Ensayo de Validación	No aplica	No aplica	No aplica	-	No aplica	No aplica
	Período de Validación	No aplica	No aplica	No aplica	-	No aplica	No aplica
	N° Última Res. Validación Emitida	1496/2013	1496/2013	1496/2013	-	1496/2013	1496/2013



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Material Particulado (MP)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. Nº13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla Nº 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas Nº 1 y Nº 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas Nº 2 y Nº 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12º del D.S. Nº13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario...”
- Circular IN.AD.Nº1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto Nº13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular Nº2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto Nº 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. Nº13 (Circular IN.AD.Nº 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto Nº 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. Nº13 (Circular IN.AD.Nº 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Material Particulado (MP) del año 2021, representados en la Figura Nº 1, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para MP.
- Durante el año 2021 no se registraron horas de Falla.

Resumen evaluación Material Particulado (MP)

Existe cumplimiento normativo para MP

**Límite de Emisión
MP (mg/m3N) :**

**Resumen de horas reportadas - Material
Particulado (MP) :**

Tipo Combustible	MP (mg/m3N)	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad MP	Hrs Incumplimiento MP
LIQUIDO	30	Horas de Funcionamiento Regular	4	0
		Horas de Encendido (HE) :	4	0
		Horas en Régimen (RE) :	5	0
		Horas de Apagado (HA) :	4	0
Otros Estados UGE		Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.747	0
		TOTAL	8.760	0

Datos de MP medidos durante las horas de régimen :



Figura Nº1 - Resumen horas reportadas para Material Particulado (MP) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Dióxido de Azufre (SO₂)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario...”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Dióxido de Azufre del año 2021, representados en la Figura N° 2, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para Dióxido de Azufre.
- Durante el año 2021 no se registraron horas de Falla.

Resumen evaluación Dióxido de Azufre (SO₂)

Existe cumplimiento normativo para SO₂

<u>Límite de Emisión</u> SO ₂ (mg/m ³ N) :		<u>Resumen de horas reportadas - Dióxido de Azufre</u> (SO ₂) :			
			Horas Reportadas	Hrs de Conformidad SO ₂	Hrs Incumplimiento SO ₂
Tipo Combustible					
LIQUIDO	30	Horas de Funcionamiento Regular	4	4	0
		Horas de Encendido (HE) :	4	4	0
		Horas en Régimen (RE) :	5	5	0
		Horas de Apagado (HA) :	4	4	0
		Otros Estados UGE	8.747	8.747	0
		Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.747	8.747	0
		TOTAL	8.760	8.760	0

Datos de SO₂ medidos durante las horas de régimen :



Figura N°2 - Resumen horas reportadas para Dióxido de Azufre (SO₂) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Óxidos de Nitrógeno (NOX)

<p>Exigencia (s):</p> <p>- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.</p> <p>Por su parte, las fuentes emisoras nuevas deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.</p> <p>- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, (...)”</p> <p>- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” (...). Para el caso del parámetro NO_x en fuentes existentes, la norma establece un criterio de evaluación diferente al resto de los otros parámetros. Se deben considerar las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario...(ii) para la evaluación del límite anual de Óxido de Nitrógeno, las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario.</p>
<p>Con relación a los datos de Óxidos de Nitrógeno del año 2021, representados en la Figura N° 3, es posible indicar que:</p> <p>i. De acuerdo a lo establecido en el artículo N° 15 del D.S.13/2011 MMA, la Unidad de Generación queda exenta de dar cumplimiento al valor límite de emisión de Óxidos de Nitrógeno.</p>

Resumen evaluación Óxidos de Nitrógeno (NOx)

UGE exenta de cumplimiento normativo

Resumen de horas reportadas - Óxidos de Nitrógeno (NOx) :

		Horas Reportadas	Hrs de Conformidad NOx	Hrs Incumplimiento NOx
Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	4	1	3
	Horas en Régimen (RE) :	5	0	5
	Horas de Apagado (HA) :	4	0	4
Otros Estados UGE	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.747	8.747	0
TOTAL		8.760	8.748	12

Figura N°3 - Resumen horas reportadas para Óxidos de Nitrógeno (NOx) - Año 2021



4.2.6. Resultados Evaluación Cumplimiento Normativo

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **Turbogas 1** de la Central **TOCOPILLA**, perteneciente a **ENGIE ENERGIA CHILE**, y a los **4** Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO₂, NO_x y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Parámetro	Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA
MP	Cumple
SO ₂	Cumple
NO _x	Exenta
Hg	No aplica

4.2.7. Anexos

1) Reportes Trimestrales Año 2021.



4.3. UGE Turbogas 2

4.3.1. Descripción de la Unidad de Generación Eléctrica (UGE).

Identificación de la Unidad: Turbogas 2	Configuración: Ciclo Simple	Combustible Principal Utilizado: Petróleo	Potencia Térmica: 81,7 MWt
---	---------------------------------------	---	--------------------------------------

4.3.2. Identificación de la Chimenea.

Coordenadas UTM: N 7555527 E 374776	Altura (m): 8,0 m.	Sección Chimenea: Rectangular	Dimensiones (diámetro o lado(s)) [m]: 3,2 x 4 m.
Unidad(es) que emite(n): Turbogas 2			

4.3.3. Sistema de Cuantificación de Emisiones.

Método de Cuantificación de Emisiones: MP (Método Alternativo), SO ₂ (Método Alternativo), NO _x (Método Alternativo), O ₂ (-), CO ₂ (Método Alternativo) y Flujo (Método Alternativo)

4.3.4. Antecedentes.

La unidad TG-2 se acoge al artículo 15° del DS13/2011, y se exime de dar cumplimiento al valor límite de emisión de NO_x.



4.3.5. Evaluación Cumplimiento Normativo - Hechos Constatados

- Metodologías de medición de emisiones utilizado: CEMS / Método Alternativo.

Exigencia(s):							
<p>- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.</p> <p>- Artículo 9º. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de dos años para instalar y certificar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Mientras que las fuentes emisoras nuevas deberán incorporar el sistema de medición continuo desde su puesta en servicio.</p> <p>- Artículo 10 º “aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen como combustible sólido únicamente biomasa, se exime de medir en forma continua dióxido de azufre (SO₂)” (...)</p> <p>- Res. Ex. N° 57/2013 que aprueba Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en Centrales Termoeléctricas: “La fecha de ingreso a la SMA del Informe de resultados de los Ensayos de Validación deberá ser previa al cumplimiento de 12 meses, contados a partir de la fecha establecida en la resolución otorgada por la SMA donde se aprueba el CEMS”.</p> <p>- Guía Sistemas de Información Centrales Termoeléctricas, punto 6.2.1, del Formato de reporte para datos crudos y normalizados minuto a minuto: “ESTADO_CEMS” – “Estado de operación del CEMS”, y del Formato para el reporte de datos crudos y normalizados en promedios horarios: “TIPO_DATO”, donde se describe si el dato del parámetro es medido, sustituido, medido con método de referencia.</p>							
Unidad(es) que emite(n)		Turbogas 2					
Parámetro		MP	SO ₂	NO _x	O ₂	CO ₂	Flujo
Método de cuantificación		Método Alternativo	Método Alternativo	Método Alternativo	-	Método Alternativo	Método Alternativo
Antecedentes Última Validación Anual del CEMS	Escala o Rango de medición	AP 42	LME	LME	-	LME	Apéndice F
	Fecha Último Ensayo de Validación	No aplica	No aplica	No aplica	-	No aplica	No aplica
	Período de Validación	No aplica	No aplica	No aplica	-	No aplica	No aplica
	N° Última Res. Validación Emitida	1496/2013	1496/2013	1496/2013	-	1496/2013	1496/2013



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Material Particulado (MP)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario...”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Material Particulado (MP) del año 2021, representados en la Figura N° 1, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para MP.
- Durante el año 2021 no se registraron horas de Falla.

Resumen evaluación Material Particulado (MP)

Existe cumplimiento normativo para MP

Límite de Emisión

MP (mg/m³N) :

Resumen de horas reportadas - Material

Particulado (MP) :

Tipo Combustible	MP (mg/m ³ N)	Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	Horas en Régimen (RE) :	Horas de Apagado (HA) :	Otros Estados UGE	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	TOTAL	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad MP	Hrs Incumplimiento MP
LIQUIDO	30								5	5	0
									5	5	0
									5	5	0
									8.745	8.745	0
									8.760	8.760	0

Datos de MP medidos durante las horas de régimen :



Figura N°1 - Resumen horas reportadas para Material Particulado (MP) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Dióxido de Azufre (SO₂)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario...”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Dióxido de Azufre del año 2021, representados en la Figura N° 2, es posible indicar que:

- i. Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para Dióxido de Azufre.
- ii. Durante el año 2021 no se registraron horas de Falla.

Resumen evaluación Dióxido de Azufre (SO₂)

Existe cumplimiento normativo para SO₂

Límite de Emisión
SO₂ (mg/m³N) :

Resumen de horas reportadas - Dióxido de Azufre
(SO₂) :

Tipo Combustible	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad SO ₂	Hrs Incumplimiento SO ₂
LIQUIDO 30	Horas de Funcionamiento Regular	5	0
	Horas de Encendido (HE) :	5	0
	Horas en Régimen (RE) :	5	0
	Horas de Apagado (HA) :	5	0
Otros Estados UGE	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.745	0
	TOTAL	8.760	0

Datos de SO₂ medidos durante las horas de régimen :



Figura N°2 - Resumen horas reportadas para Dióxido de Azufre (SO₂) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Óxidos de Nitrógeno (NOX)

<p>Exigencia (s):</p> <p>- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.</p> <p>Por su parte, las fuentes emisoras nuevas deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.</p> <p>- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, (...)”</p> <p>- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” (...). Para el caso del parámetro NO_x en fuentes existentes, la norma establece un criterio de evaluación diferente al resto de los otros parámetros. Se deben considerar las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario...(ii) para la evaluación del límite anual de Óxido de Nitrógeno, las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario.</p>
<p>Con relación a los datos de Óxidos de Nitrógeno del año 2021, representados en la Figura N° 3, es posible indicar que:</p> <p>i. De acuerdo a lo establecido en el artículo N° 15 del D.S.13/2011 MMA, la Unidad de Generación queda exenta de dar cumplimiento al valor límite de emisión de Óxidos de Nitrógeno.</p>

Resumen evaluación Óxidos de Nitrógeno (NOx)

UGE exenta de cumplimiento normativo

Resumen de horas reportadas - Óxidos de Nitrógeno (NOx) :

		Horas Reportadas	Hrs de Conformidad NOx	Hrs Incumplimiento NOx
Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	5	1	4
	Horas en Régimen (RE) :	5	0	5
	Horas de Apagado (HA) :	5	2	3
Otros Estados UGE	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	8.745	8.745	0
TOTAL		8.760	8.748	12

Figura N°3 - Resumen horas reportadas para Óxidos de Nitrógeno (NOx) - Año 2021



4.3.6. Resultados Evaluación Cumplimiento Normativo

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **Turbogas 2** de la Central **TOCOPILLA**, perteneciente a **ENGIE ENERGIA CHILE**, y a los **4** Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO₂, NO_x y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Parámetro	Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA
MP	Cumple
SO ₂	Cumple
NO _x	Exenta
Hg	No aplica

4.3.7. Anexos

1) Reportes Trimestrales Año 2021.



4.4. UGE Turbogas 3

4.4.1. Descripción de la Unidad de Generación Eléctrica (UGE).

Identificación de la Unidad: Turbogas 3	Configuración: Ciclo Simple	Combustible Principal Utilizado: Petróleo	Potencia Térmica: 121,3 MWt
---	---------------------------------------	---	---------------------------------------

4.4.2. Identificación de la Chimenea.

Coordenadas UTM: N 7555527 E 374776	Altura (m): 8,0 m.	Sección Chimenea: Rectangular	Dimensiones (diámetro o lado(s)) [m]: 3,2 x 4 m.
Unidad(es) que emite(n): Turbogas 3			

4.4.3. Sistema de Cuantificación de Emisiones.

Método de Cuantificación de Emisiones: MP (Método Alternativo), SO ₂ (Método Alternativo), NO _x (Método Alternativo), O ₂ (-), CO ₂ (Método Alternativo) y Flujo (Método Alternativo)

4.4.4. Antecedentes.

La unidad TG-3 se acoge al artículo 15° del DS13/2011, y se exime de dar cumplimiento al valor límite de emisión de NO_x.



4.4.5. Evaluación Cumplimiento Normativo - Hechos Constatados

- Metodologías de medición de emisiones utilizado: CEMS / Método Alternativo.

Exigencia(s):							
<p>- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.</p> <p>- Artículo 9º. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de dos años para instalar y certificar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Mientras que las fuentes emisoras nuevas deberán incorporar el sistema de medición continuo desde su puesta en servicio.</p> <p>- Artículo 10 º “aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen como combustible sólido únicamente biomasa, se exime de medir en forma continua dióxido de azufre (SO₂)” (...)</p> <p>- Res. Ex. N° 57/2013 que aprueba Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en Centrales Termoeléctricas: “La fecha de ingreso a la SMA del Informe de resultados de los Ensayos de Validación deberá ser previa al cumplimiento de 12 meses, contados a partir de la fecha establecida en la resolución otorgada por la SMA donde se aprueba el CEMS”.</p> <p>- Guía Sistemas de Información Centrales Termoeléctricas, punto 6.2.1, del Formato de reporte para datos crudos y normalizados minuto a minuto: “ESTADO_CEMS” – “Estado de operación del CEMS”, y del Formato para el reporte de datos crudos y normalizados en promedios horarios: “TIPO_DATO”, donde se describe si el dato del parámetro es medido, sustituido, medido con método de referencia.</p>							
Unidad(es) que emite(n)		Turbogas 3					
Parámetro		MP	SO ₂	NO _x	O ₂	CO ₂	Flujo
Método de cuantificación		Método Alternativo	Método Alternativo	Método Alternativo	-	Método Alternativo	Método Alternativo
Antecedentes Última Validación Anual del CEMS	Escala o Rango de medición	AP 42	LME	LME	-	LME	Apendice F
	Fecha Último Ensayo de Validación	No aplica	No aplica	No aplica	-	No aplica	No aplica
	Período de Validación	No aplica	No aplica	No aplica	-	No aplica	No aplica
	N° Última Res. Validación Emitida	1496/2013	1496/2013	1496/2013	-	1496/2013	1496/2013



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Material Particulado (MP)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario,…”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Material Particulado (MP) del año 2021, representados en la Figura N° 1, es posible indicar que:

- i. Se constató que durante año 2021, la UGE solo utilizó Gas Natural como combustible, para el cual no rige cumplimiento normativo por lo que no se realiza análisis de éste.

Resumen evaluación Material Particulado (MP)

No rige cumplimiento normativo de acuerdo al D.S.13/2011.

Resumen de horas reportadas - Material Particulado (MP) :

		Horas Reportadas	Hrs de Conformidad MP	Hrs Incumplimiento MP
Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	78	78	0
	Horas en Régimen (RE) :	718	718	0
	Horas de Apagado (HA) :	77	77	0
Otros Estados UGE	Horas de Detención Programada (DP) :	4.416	4.416	0
	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	3.471	3.471	0
TOTAL		8.760	8.760	0

Figura N°1 - Resumen horas reportadas para Material Particulado (MP) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Dióxido de Azufre (SO₂)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario,…”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Dióxido de Azufre del año 2021, representados en la Figura N° 2, es posible indicar que:

- i. Se constató que durante año 2021, la UGE solo utilizó Gas Natural como combustible, para el cual no rige cumplimiento normativo por lo que no se realiza análisis de éste.

Resumen evaluación Dióxido de Azufre (SO₂)

No rige cumplimiento normativo de acuerdo al D.S.13/2011.

Resumen de horas reportadas - Dióxido de Azufre (SO₂) :

		Horas Reportadas	Hrs de Conformidad SO ₂	Hrs Incumplimiento SO ₂
Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	78	78	0
	Horas en Régimen (RE) :	718	718	0
	Horas de Apagado (HA) :	77	77	0
Otros Estados UGE	Horas de Detención Programada (DP) :	4.416	4.416	0
	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	3.471	3.471	0
TOTAL		8.760	8.760	0

Figura N°2 - Resumen horas reportadas para Dióxido de Azufre (SO₂) - Año 2021



• **Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Óxidos de Nitrógeno (NOX)**

<p>Exigencia (s):</p> <p>- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.</p> <p>Por su parte, las fuentes emisoras nuevas deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.</p> <p>- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, (...)”</p> <p>- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” (...). Para el caso del parámetro NO_x en fuentes existentes, la norma establece un criterio de evaluación diferente al resto de los otros parámetros. Se deben considerar las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario...(ii) para la evaluación del límite anual de Óxido de Nitrógeno, las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario.</p>
<p>Con relación a los datos de Óxidos de Nitrógeno del año 2021, representados en la Figura N° 3, es posible indicar que:</p> <p>i. De acuerdo a lo establecido en el artículo N° 15 del D.S.13/2011 MMA, la Unidad de Generación queda exenta de dar cumplimiento al valor límite de emisión de Óxidos de Nitrógeno.</p>

Resumen evaluación Óxidos de Nitrógeno (NOx)

UGE exenta de cumplimiento normativo

Resumen de horas reportadas - Óxidos de Nitrógeno (NOx) :

		Horas Reportadas	Hrs de Conformidad NOx	Hrs Incumplimiento NOx
Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	78	0	78
	Horas en Régimen (RE) :	718	0	718
	Horas de Apagado (HA) :	77	1	76
Otros Estados UGE	Horas de Detención Programada (DP) :	4.416	4.416	0
	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	3.471	3.471	0
TOTAL		8.760	7.888	872

Figura N°3 - Resumen horas reportadas para Óxidos de Nitrógeno (NOx) - Año 2021



4.4.6. Resultados Evaluación Cumplimiento Normativo

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **Turbogas 3** de la Central **TOCOPILLA**, perteneciente a **ENGIE ENERGIA CHILE**, y a los **4** Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO₂, NO_x y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Parámetro	Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA
MP	No aplica
SO ₂	No aplica
NO _x	Exenta
Hg	No aplica

4.4.7. Anexos

1) Reportes Trimestrales Año 2021.



4.5. UGE U14 y U15

4.5.1. Descripción de la Unidad de Generación Eléctrica (UGE).

Identificación de la Unidad: U14 y U15	Configuración: Ciclo Simple	Combustible Principal Utilizado: Carbón	Potencia Térmica: 412,4 MWt
--	---------------------------------------	---	---------------------------------------

4.5.2. Identificación de la Chimenea.

Coordenadas UTM: N 7555527 E 374776	Altura (m): 75,0 m.	Sección Chimenea: Cilindrica	Dimensiones (diámetro o lado(s)) [m]: 6,03 m.
Unidad(es) que emite(n): U14 y U15			

4.5.3. Sistema de Cuantificación de Emisiones.

Método de Cuantificación de Emisiones: MP (CEMS), SO ₂ (CEMS), NO _x (CEMS), O ₂ (CEMS), CO ₂ (CEMS) y Flujo (CEMS)
--

4.5.4. Antecedentes.

"Es importante señalar que al revisar la caracterización de las horas de funcionamiento, no se aprecia la cronología lógica de Horas de Encendido – Horas de Régimen – Horas de Apagado – Falla –, debido a que las unidades 1 y 2 al compartir chimenea, se considera la peor condición desde el punto de vista de emisiones en el reporte horario. Las unidades 14-15 presento horarios en estado UGE de Falla, con concentraciones que superaron el límite de cumplimiento del parámetro SO₂, no obstante las horas fueron debidamente justificadas, calificando dentro del periodo de excedencia que permite la norma.

El titular señala en el informe de resultados del muestreo de Hg, realizado con fecha 15-04-2021, que la unidad 15 se encuentra con limitación forzada de carga en 90 MW por filtración en la descarga del desaireador, donde esta falla obliga a limitar la carga, lo cual no será reparado debido a que estas unidades serán desconectadas del sistema eléctrico nacional en diciembre de 2021. La unidad 14 esta limitada en 85 MW.

En carta GMA/2021/133 de fecha 01 de diciembre de 2021, se informa que La Comisión Nacional de Energía ("CNE") mediante la Resolución Exenta CNE N°605 del 16 de septiembre de 2019 accedió a la solicitud de ENGIE y autorizó el retiro y desconexión de las unidades N°14 y N°15 de Central Térmica Tocopilla para el día 31 de diciembre de 2021.

Recientemente, la CNE con fecha 23 de noviembre emite la Resolución Exenta N° 496 donde ordena a ENGIE el retiro y desconexión de las unidades N° 14 y N° 15 recién a partir del 30 de junio de 2022.

La CNE, en el considerando 3) de la Resolución Exenta N° 496 concluye, que bajo las actuales condiciones, el retiro de las unidades N°14 y N°15 afectaría la seguridad del suministro eléctrico, resolviendo que la desconexión de las unidades N°14 y N°15, se autoriza a contar del 30 de junio de 2022. ENGIE no realizó ninguna inversión ni acción para implementar la conexión en línea del CEMS de estas unidades bajo la Res.Ex. N°680/2021, por lo que la SMA emite ORD N°3970 de fecha 06 de diciembre de 2021, autorizando lo solicitado, no obstante debe mantener la conexión en línea de los CEMS de ambas unidades, en cumplimiento del PDA de Tocopilla, así como lo señalado en las Resoluciones Exentas N°252 y N°1574, ambas de 2020, de la SMA. También el CEMS de cada unidad debe mantener su sistema de aseguramiento de calidad al día mientras se encuentren operando ambas unidades. En caso de que la CNE emita un nuevo pronunciamiento en relación a la desconexión de ambas unidades, dichos argumentos deberán ser ponderados nuevamente por esta Superintendencia, pudiéndose requerir nuevos antecedentes.



4.5.5. Evaluación Cumplimiento Normativo - Hechos Constatados

- Metodologías de medición de emisiones utilizado: CEMS / Método Alternativo.

Exigencia(s):							
<p>- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.</p> <p>- Artículo 9º. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de dos años para instalar y certificar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Mientras que las fuentes emisoras nuevas deberán incorporar el sistema de medición continuo desde su puesta en servicio.</p> <p>- Artículo 10 º “aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen como combustible sólido únicamente biomasa, se exime de medir en forma continua dióxido de azufre (SO₂)” (...)</p> <p>- Res. Ex. N° 57/2013 que aprueba Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en Centrales Termoeléctricas: “La fecha de ingreso a la SMA del Informe de resultados de los Ensayos de Validación deberá ser previa al cumplimiento de 12 meses, contados a partir de la fecha establecida en la resolución otorgada por la SMA donde se aprueba el CEMS”.</p> <p>- Guía Sistemas de Información Centrales Termoeléctricas, punto 6.2.1, del Formato de reporte para datos crudos y normalizados minuto a minuto: “ESTADO_CEMS” – “Estado de operación del CEMS”, y del Formato para el reporte de datos crudos y normalizados en promedios horarios: “TIPO_DATO”, donde se describe si el dato del parámetro es medido, sustituido, medido con método de referencia.</p>							
Unidad(es) que emite(n)		U14 y U15					
Parámetro		MP	SO ₂	NO _x	O ₂	CO ₂	Flujo
Método de cuantificación		CEMS	CEMS	CEMS	CEMS	CEMS	CEMS
Antecedentes Última Validación Anual del CEMS	Escala o Rango de medición	0 – 200 mg/m ³	0 - 280 ppm	0 - 300 ppm	0 - 25 %	0 – 20%	0 - 40 m/s
	Fecha Último Ensayo de Validación	15/9/2021	15/4/2021	15/4/2021	15/4/2021	15/4/2021	15/4/2021
	Período de Validación	16/9/2021	16/4/2021	16/4/2021	16/4/2021	16/4/2021	16/4/2021
		16/9/2022	16/4/2022	16/4/2022	16/4/2022	16/4/2022	16/4/2022
N° Última Res. Emitida	615/2019	259/2020	259/2020	259/2020	259/2020	1313/2019	



• **Pruebas de Aseguramiento y Control de Calidad CEMS**

Exigencias (s):

- Artículo 8º. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: Material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.

- Artículo 3º de la Res. Ex. N° 57 de 25 de enero de 2013 de la SMA, aprueba "Protocolo para validación de sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS) en Centrales Termoelectricas", estipula que, "Con posterioridad a la resolución que apruebe inicialmente el Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones, el titular de la fuente: (i) deberá someter el Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones a auditorias anuales para extender su aprobación por periodos de un año; (ii) deberá cumplir con los debidos procedimientos de control de calidad que aseguren el óptimo funcionamiento continuo del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (...)".

- Res. Ex. Exenta N° 583 de 3 de octubre de 2014 de la SMA que aprueba Anexo III "Aseguramiento de calidad, reporte de datos, sustitución de datos perdidos y anómalos, auditorias y revalidaciones" del Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoelectricas, prescribe en su punto N° 4, que "después de llevar a cabo el proceso de validación de un CEMS de gases, el titular de la fuente debe implementar, documentar, mantener y auditar un sistema de aseguramiento de calidad al CEMS validado para asegurar que se continúan proporcionando datos exactos".

Requerimiento de información pruebas de Aseguramiento y Control de Calidad CEMS del año 2021:

Pruebas	Gases	Material Particulado	Flujo
Error de calibración	Cumple	N/A	Cumple
Linealidad	Cumple	N/A	N/A
Flujo Carga	N/A	N/A	Cumple
Interferencias	N/A	N/A	No reporta
Margen de Error	N/A	Cumple	N/A
Auditoría de Correlación Absoluta (ACA)	N/A	Cumple	N/A

N/A: no aplica ejecutar el ensayo

Cumple: ejecuta ensayo y cumple con los rangos establecidos

No cumple: no ejecuta ensayo y/o no cumple con los rangos establecidos

No reporta: no informa los ensayos Qa-Qc

Con relación a las pruebas de Aseguramiento de Calidad y Control de Calidad CEMS del año 2021, es posible indicar que:

- i. Se realiza requerimiento de información sobre las pruebas QA/QC bajo Res. Ex. N° 862 del 26 de mayo de 2020, según lo establecido en el Protocolo para validación, aseguramiento y control de calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS).
- ii. Se solicita la entrega del reporte de las pruebas Qa-Qc para cada parámetro, según el ICA que aplique a través de la Plataforma de almacenamiento de información Seafile.
- iii. Cumple con los ensayos realizados, los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos. De acuerdo a lo anterior, es posible señalar que los datos reportados durante el año 2021 son de calidad asegurada.



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Material Particulado (MP)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario...”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (...)”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (...)”

Con relación a los datos de Material Particulado (MP) del año 2021, representados en la Figura N° 1, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para MP.
- Durante el año 2021 se registró un total de 32 hora(s) de Falla. las cuales están bajo el límite de emisión establecido en la norma para Material Particulado.

Resumen evaluación Material Particulado (MP)

Existe cumplimiento normativo para MP

**Límite de Emisión
MP (mg/m3N) :**

**Resumen de horas reportadas - Material
Particulado (MP) :**

Tipo Combustible	MP (mg/m3N)		Horas Reportadas	Hrs de Conformidad MP	Hrs Incumplimiento MP	
SOLIDO	50	Horas de Funcionamiento Regular	Horas de Encendido (HE) :	453	447	6
			Horas en Régimen (RE) :	6.658	6.658	0
			Horas de Apagado (HA) :	24	22	2
			Falla (FA) :	32	32	0
		Otros Estados UGE	Horas de Detención Programada (DP) :	83	0	83
			Horas de Detención No Programada (DNP) :	65	23	42
			Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	1.445	20	1.425
			TOTAL		8.760	7.202

Datos de MP medidos durante las horas de régimen :

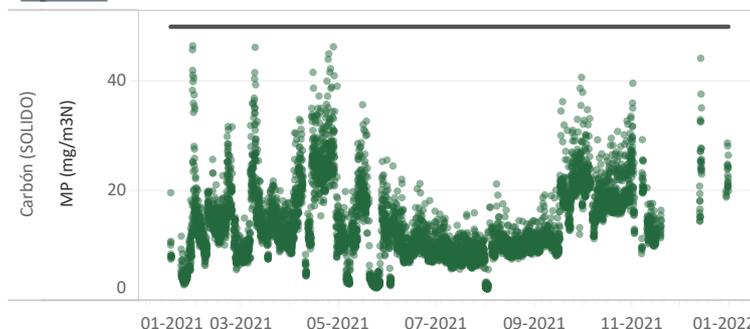


Figura N°1 - Resumen horas reportadas para Material Particulado (MP) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Dióxido de Azufre (SO₂)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario,…”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” Define “Horas de funcionamiento: Corresponde a aquel periodo de tiempo en el cual la unidad quema combustible (…).”
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “Para el caso de MP, SO₂ y NO_x, se debe determinar el promedio horario de cada hora de funcionamiento, durante un año calendario. El promedio horario obtenido (o sustituido) en cada hora de funcionamiento debe compararse con el límite de emisión aplicable y determinar para cada una de esas horas de funcionamiento si es una hora de conformidad o de inconformidad”.
- Punto N° 5, letra a, de la Interpretación Administrativa del D.S. N°13 (Circular IN.AD.N° 1/2015): “i) Para la evaluación del cumplimiento del límite anual de material Particulado y dióxido de azufre, las horas de inconformidad deben justificarse como hora de encendido, hora de apagado o falla. Si no puede justificarse, se considerará un incumplimiento de la norma (…).”

Con relación a los datos de Dióxido de Azufre del año 2021, representados en la Figura N° 2, es posible indicar que:

- Durante el año 2021 no se registraron horas de régimen en las que se superó los límites establecidos para Dióxido de Azufre.
- Durante el año 2021 se registró un total de 32 hora(s) de Falla. De las cuales 29 están sobre el límite de emisión establecido en la norma para Dióxido de Azufre, sin embargo, se observa que las horas fueron debidamente justificadas.

Resumen evaluación Dióxido de Azufre (SO₂)

Existe cumplimiento normativo para SO₂

**Límite de Emisión
SO₂ (mg/m³N) :**

**Resumen de horas reportadas - Dióxido de Azufre
(SO₂) :**

Tipo Combustible	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad SO ₂	Hrs Incumplimiento SO ₂
SOLIDO 400	Horas de Funcionamiento Regular	453	20
	Horas de Encendido (HE) :	433	0
	Horas en Régimen (RE) :	6.658	0
	Horas de Apagado (HA) :	24	0
	Falla (FA) :	32	29
	Otros Estados UGE	83	10
	Horas de Detención No Programada (DNP) :	65	8
Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :	1.445	17	
TOTAL	8.760	8.676	84

Datos de SO₂ medidos durante las horas de régimen :

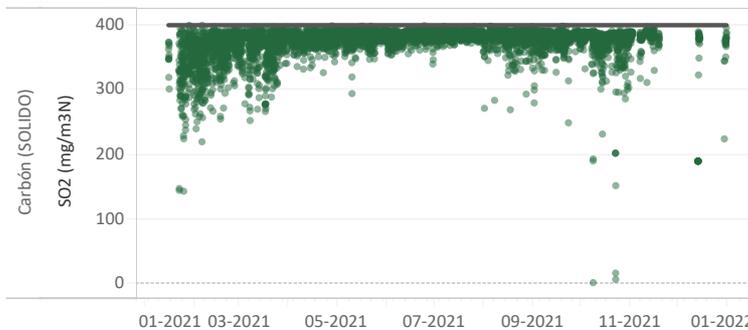


Figura N°2 - Resumen horas reportadas para Dióxido de Azufre (SO₂) - Año 2021



• Resumen de datos reportados durante el año 2021 - Óxidos de Nitrógeno (NOx)

Exigencia (s):

- Artículo 5º. del D.S. N°13/2011, Las **fuentes emisoras existentes** deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las **fuentes emisoras nuevas** deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Artículo 12° del D.S. N°13/2011: “Los titulares de las fuentes emisoras presentarán... un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, (...)”
- Circular IN.AD.N°1/2015 “Interpretación administrativa del Decreto N°13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular N°2, de 18 de diciembre de 2013” (...). Para el caso del parámetro NOx en fuentes existentes, la norma establece un criterio de evaluación diferente al resto de los otros parámetros. Se deben considerar las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario...(ii) para la evaluación del límite anual de Óxido de Nitrógeno, las horas de inconformidad no deben justificarse, pero estas no pueden exceder el 30% de las horas de funcionamiento durante un año calendario.

Con relación a los datos de Óxidos de Nitrógeno del año 2021, representados en la Figura N° 3, es posible indicar que:

- La fuente presenta el 98,81 % del total de horas de funcionamiento de conformidad y 1,19 % de horas de inconformidad.
- Durante el año 2021 se registró un total de 32 hora(s) de Falla.

Resumen evaluación Óxidos de Nitrógeno (NOx)

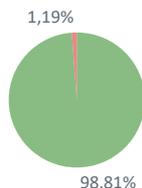
Existe cumplimiento normativo para NOx

Límite de Emisión NOx (mg/m3N) :

Resumen de horas reportadas - Óxidos de Nitrógeno (NOx) :

Tipo Combustible	Horas Reportadas	Hrs de Conformidad NOx	Hrs Incumplimiento NOx
SOLIDO 500	Horas de Funcionamiento Regular	453	40
	Horas de Encendido (HE) :	6.658	40
	Horas en Régimen (RE) :	24	5
	Horas de Apagado (HA) :	32	0
	Falla (FA) :	65	12
	Otros Estados UGE	83	0
	Horas de Detención No Programada (DNP) :	1.445	276
	Horas de Detención Programada (DP) :	8.760	373
	Horas Disponibles Sin Despacho (DSD) :		
	TOTAL	8.760	373

Hrs reportadas y % de conformidad :



■ Horas de Funcionamiento de Conformidad
■ Horas de Funcionamiento de Inconformidad

Horas Reportadas	8.760	
Horas Funcionamiento	7.167	100%
Total Horas de Funcionamiento de Conformidad (≥ 70%)	7.082	98,81%
Total Horas de Funcionamiento de Inconformidad (<30%)	85	1,19%

Figura N°3 - Resumen horas reportadas para Óxidos de Nitrógeno (NOx) - Año 2021



• **Evaluación Semestral del Cumplimiento del Límite de Emisión de Hg.**

Exigencias (s):

- Artículo 5º. del D.S.Nº13/2011, Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla Nº 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas Nº 1 y Nº 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO2 o NOx con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.
- Por su parte, las fuentes emisoras nuevas deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas Nº 2 y Nº 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.
- Circular IN.AD.Nº1/2015 "Interpretación administrativa del Decreto Nº13, de 2011, MMA, Norma de emisión para centrales termoeléctricas de reemplazo de Circular Nº2, de 18 de diciembre de 2013" (...)
- b) Para el caso de la norma de emisión de Hg, el valor límite se evaluará a lo menos una vez cada 6 meses durante un año calendario y se considerará sobrepasado cuando alguno de los valores exceda el valor límite de emisión.
- b.1) En el caso de fuentes emisoras nuevas, el límite de emisión de Mercurio está vigente desde el 23 de junio del 2011 (...) i) la primera medición deberá realizarse antes que se cumpla el plazo de 6 meses desde la entrada en operación de la fuente emisora (...) ii) La siguiente medición debe realizarse antes que se cumpla el plazo de meses desde la medición anterior.
- Reglamento D.S.Nº38/2013 del MMA que "Aprueba el Reglamento de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente": Este Reglamento establece que "un sujeto fiscalizado, para dar cumplimiento a una normativa ambiental, general o específica, que le obliga a realizar mediciones, análisis, incluido el muestreo, deberá contratar a una ETFA con autorización vigente, para realizar dichas actividades".
- Resolución Exenta Nº1194, de 18 de diciembre de 2015, de la SMA, que dicta "Instrucción de Carácter General para la operatividad de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental": Establece los requisitos generales de operación que deberán cumplir las ETFA autorizadas. Para asegurar el debido funcionamiento del sistema de ETFAS y la adecuada cobertura que ellas deben brindar, se solicitó la modificación de la resolución exenta Nº 1194, de 2015, en orden a que su entrada en vigencia se fije a contar del 1 de octubre de 2016.
- La Resolución Exenta Nº914 del 29/09/2016 que "Aprueba actualización de instrucción de carácter general aplicable a las Entidades Técnicas de Fiscalización (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas ETFA-INS-02 y deja sin efecto Resolución que indica"(...) Considerando 8º, dicho documento contiene las instrucciones operativas de carácter general que deberán cumplir las ETFA autorizada para el alcance emisiones atmosféricas de fuentes fijas, que realicen actividades de muestreo, medición y/o análisis.

Con relación a los datos de Mercurio del año 2021, representados en las Tabla Nº1, es posible indicar que:

- i. Las ETFAs de muestreo al igual que el correspondiente inspector Ambiental se encuentran autorizados por la SMA en la componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas. Con respecto a la ETFA de análisis, Airon Subcontrata, a ETFA SGS Chile Ltda., autorizada para cada uno de los analitos señalados en el Método CH-29, con excepción de Te, V, Sn, Pd, Rh y SiO2.
- ii. La(s) Unidad(es) de Generación U14 y U15 de la Central TOCOPILLA Cumple(n) con el límite de emisión para Mercurio (Hg) de 0,1 mg/Nm3, para fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen carbón y/o petcoke durante el año 2021.
- iii. El muestreo realizado con fecha 15 -04-2021, la unidad 14 se encontraba fuera de servicio y la unidad 15 operó con una carga del 80,36 %, en base a la máxima carga alcanzada, en lo que va del año que fue en el mes de enero de 112 MW. Respecto del muestreo realizado con fecha 16-09-2021, las unidades operaron sobre el 80% de carga en base a la limitación de carga.

Tabla Nº1 - Cumplimiento Límite de Emisión de Hg - Año 2021

Nº	Fecha Muestreo Anterior	Fecha Muestreo	Laboratorio Muestreo	Laboratorio Análisis	Resultado Medición (mg/Nm3) Base Seca	Límite Cumplimiento (0,1 mg/Nm3)	Medición Fuera / Dentro Plazo
1	21-11-2020	15-04-2021	Airón Ingeniería y Control Ambiental S A	SGS Chile Ltda.	0.0004	Cumple	Dentro Plazo
2	15-04-2021	16-09-2021	Airón Ingeniería y Control Ambiental S A	SGS Chile Ltda.	0.0003	Cumple	Dentro Plazo



4.5.6. Resultados Evaluación Cumplimiento Normativo

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **U14 y U15** de la Central **TOCOPILLA**, perteneciente a **ENGIE ENERGIA CHILE**, y a los **4** Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de emisión de MP, SO₂, NO_x y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Parámetro	Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA
MP	Cumple
SO ₂	Cumple
NO _x	Cumple
Hg	Cumple

4.5.7. Anexos

- 1) Reportes Trimestrales y Reportes de Muestreos de Mercurio año 2021.
- 2) Resolución y Respuesta Requerimiento Pruebas QA/QC
- 3) Antecedentes adicionales



5. CONCLUSIONES

De acuerdo a la revisión realizada a los antecedentes asociados a la(s) Unidad(es) de Generación **U16, Turbogas 1, Turbogas 2, Turbogas 3, U14 y U15** de la Unidad Fiscalizable **CENTRAL TOCOPILLA** perteneciente a **ENGIE ENERGIA CHILE**, y a los 4 Reportes Trimestrales ingresados, los resultados de la evaluación de los límites de MP, SO₂, NO_x y Hg establecidos en el D.S. 13/2011 MMA durante el año **2021**, son los siguientes:

Resultado Evaluación Límites D.S. 13/2011 MMA				
UGE	Parámetros			
	MP	SO ₂	NO _x	Hg
U16	Cumple	Cumple	Cumple	No aplica
Turbogas 1	Cumple	Cumple	Exenta	No aplica
Turbogas 2	Cumple	Cumple	Exenta	No aplica
Turbogas 3	No aplica	No aplica	Exenta	No aplica
U14 y U15	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

6. ANEXOS

- Anexo 1: UGE U16
- Anexo 2: UGE Turbogas 1
- Anexo 3: UGE Turbogas 2
- Anexo 4: UGE Turbogas 3
- Anexo 5: UGE U14 y U15

