



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN
RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS**

EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

**“INFORME DE VALIDACIÓN DE SISTEMAS DE MONITOREO CONTÍNUO”
CENTRAL TERMoeLETRICA CANDELARIA, UNIDAD TG2– EMPRESA COLBUN S.A.**

DFZ-2014-149-VI-NE-EI

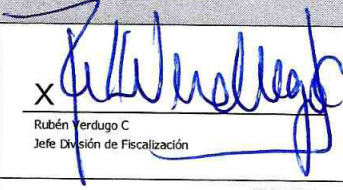
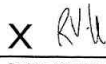
	Nombre	Firma
Aprobado	Rubén Verdugo C.	X  Rubén Verdugo C. Jefe División de Fiscalización 09-05-2014
Revisado	Francisco Alegre F.	X  Francisco Alegre F. Profesional División de Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente 09-05-2014
Elaborado	Rodrigo Villalobos G.	X  Rodrigo Villalobos G. Profesional División Fiscalización Firmado por: Rodrigo Villalobos Guzmán

Tabla de Contenidos

1. RESUMEN	3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD	4
3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION	5
4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN	5
6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA	6
7. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS.....	6
8. CONCLUSIONES.....	9

1. RESUMEN

La Unidad TG2 de la Central Termoeléctrica Candelaria, perteneciente a la Empresa Colbún S.A., está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, "Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas". El artículo 8° de dicha norma obliga a "Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dicta el "Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas", contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013.

El procedimiento llevado a cabo por la empresa fue el que se detalla en la tabla N°1 que se presenta a continuación:

Tabla N°1:
Etapas del proceso de validación del CEMS

Fecha	Etapas del proceso de validación del CEMS
29/05/2013	Colbún S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe Previo de Validación" de la Unidad TG2 de Central termoeléctrica Candelaria.
22/11/2013	Colbún S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación" y una actualización del "Informe Previo de Validación", en donde complementa información respecto de la determinación de las emisiones de CO ₂ .
17/01/2014	La empresa Colbún S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA "Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de CEMS" de la unidad TG2 de la Central Candelaria, concluyendo la etapa final del proceso de validación de los CEMS implementados para esta unidad y a partir del cual la SMA pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución fundada, previo al examen detallado del informe de resultados.

Los Ensayos de Validación de CEMS fueron realizados por la entidad ESINFA Ltda., mientras que la aplicación de los métodos de referencia que se requieren para los ensayos de Exactitud Relativa a través del laboratorio Proterm. Los ensayos realizados son los que se especifican en la tabla N° 2 a continuación:

Tabla N°2:
Ensayos de validación Ejecutados

Ensayo	Parámetros
Desviación de la Calibración (DC)	NO _x , O ₂ , CO ₂ y Flujo.
Tiempo de Respuesta (TR)	NO _x , O ₂ y CO ₂
Error de Linealidad (EL)	NO _x , O ₂ , CO ₂
Exactitud Relativa (ER)	NO _x , O ₂ , CO ₂ y Flujo.

Respecto al ensayo Margen de Error, en el Informe de Validación numeral 4.6, se indica que el ensayo se realizó solo por 2 días (9 y 10 de diciembre) y tuvo que ser suspendido debido a una falla técnica en el equipo (PCME modelo DT-770). Luego se indica que con el objetivo de validar y certificar el material particulado, se realizará nuevamente el ensayo Margen de Error (ME) y la Curva de correlación (CC) cuando la Unidad opere con combustible diésel.

Respecto de los resultados obtenidos para cada uno de los ensayos de validación realizados para gases, éstos fueron inferiores a los límites aplicables establecidos en el protocolo, luego los CEMS analizados se consideran óptimos para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con la respectiva metodología de referencia aprobada. En virtud de lo anterior, el Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de CEMS para Gases de la Unidad TG2 de Central Termoeléctrica Candelaria debe ser aprobado.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Unidad TG2 Central Termoeléctrica Candelaria	
Región: VI región del Libertador General Bernardo O'Higgins	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:
Provincia: Cachapoal	Camino vecinal s/n, aledaño a la ribera norte del estero Codegua, a unos 6 kilómetros al oriente de Codegua.
Comuna: Mostazal	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Colbún S.A.	RUT o RUN: 96.505.760-9
Domicilio Titular: Avenida Apoquindo 4775, piso 11, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: contacto@colbun.cl
	Teléfono: 24604000
Identificación del Representante Legal: Ignacio Alfredo Cruz Zabala	RUT o RUN: 7.431.687-5
Domicilio Representante Legal: Avenida Apoquindo 4775, piso 11, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: icruz@colbun.cl
	Teléfono: 24604000
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fase de Operación.	
Tipo de fuente: Turbina ciclo abierto	Combustibles utilizados: Gas y petróleo diésel
CEMS Instalados: SO ₂ , NO _x , CO ₂ , O ₂ , Material Particulado y Flujo	

3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION

Entidad de Inspección a cargo de los ensayos de validación: - ESINFA Ltda. - Proterm.	RUT o RUN: 76.138.764-2 78.155.540-1
Región: - Región Metropolitana. - Región del Biobío.	Ubicación de la Entidad de Inspección: - Maya interior oriente 4361, Puente alto, Santiago. - Avenida Sanhueza 1825-B, Concepción.
Correo Electrónico: - esinfa@esinfa.com - proterm@proterm.cl	Teléfono: (56-2) 2893 32 79 (56-41)233 14 12

4. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:	X	Actividad No Programada:
--	---	--------------------------

En caso de corresponder a una actividad **No Programada**, precisar si fue recibida por:

Denuncia:	De Oficio:	Otros (especificar):
-----------	------------	----------------------

5. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

	Aguas marinas		Residuos líquidos
	Aguas subterráneas		Residuos sólidos
	Aguas superficiales		Ruidos y/o vibraciones
x	Aire		Sistemas de vida y costumbres
	Fauna		Suelos y/o litología
	Flora y/o vegetación		Paisaje
	Glaciares	x	Otros, (especificar):
	Patrimonio histórico y/o cultural		Protocolo para la validación de CEMS de la SMA (Res. N° 57/2013)

6. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

	Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:	
X	Norma (s) de Emisión, especificar:	D.S. N°13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.
	Norma (s) de Calidad, especificar:	
	Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:	

7. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

7.1. Detalle de la información proporcionada

Los documentos asociados a las actividades de fiscalización se describen a continuación:

N°	Documento Remitido	Plazo de entrega	Fecha entrega	Período que reporta
1	Informe de Resultados de Ensayos de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo.	20/01/2013	17/01/2014	09/12/2013 al 19/12/2013
2	Anexos	20/01/2013	17/01/2014	09/12/2013 al 19/12/2013

7.2. Hechos constatados y observaciones del “Informe de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo, Central Termoeléctrica Candelaria, Unidad TG2 – Empresa Colbún S.A.”

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
1	Resumen Ejecutivo.	Se revisó el capítulo Resumen Ejecutivo donde se constató lo siguiente: En la Tabla 1.10 Identificación de los componentes del CEMS a validar, se presenta el analizador de SO₂ marca Thermo, modelo 43C, cuyo rango de medición es de 0 – 5 ppm. En el numeral 3.4 Justificación de las Excepciones a la realización de Ensayos, se señala que no se realizaron ensayos de validación para el parámetro SO₂ debido al rango de medición de SO₂ que va desde 0 – 5 ppm, además se indica que el petróleo que utiliza la fuente (diésel grado B o diésel grado A1) tiene un contenido de azufre que no supera el 0,05% en peso, por lo tanto éste se exime de realizar los ensayos de DC, EL y ER. Al respecto se indica que el Analizador de SO₂ presentado en la tabla 1.10 no fue validado.
2	Antecedentes Generales de la Fuente.	Sin observaciones
3	Descripción de los Equipos y Principios de Operación.	Se revisó el capítulo Propuesta de Ensayos de Validación del CEMS donde se constató lo siguiente: En el numeral 3.3.- Fechas de Ejecución de Ensayos de Validación, se indica que durante la realización del ensayo ME el equipo presentó falla técnica por chequeo manual de cero y span, dando fuera de los límites permisibles dados en el Protocolo (2%), luego se señala que en el Anexo G del Informe de Validación se puede verificar el registro del mantenimiento realizado al equipo y la posterior reparación. Al revisar dicho documento (Anexo G) este hace referencia a mantenimiento realizada en la Central Nehuenco y no en la Central Candelaria.
4	Tiempos de Respuesta.	Sin observaciones
5	Desviación de la Calibración (DC). Parámetros NO _x , O ₂ , CO ₂ y Flujo.	Sin observaciones
6	Ensayo de Error de Linealidad (EL) Parámetros NO _x , O ₂ y CO ₂	Sin observaciones

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
7	Ensayo de Exactitud Relativa (ER). Parámetros NO _x , O ₂ , CO ₂ y Flujo.	Se revisó el capítulo del Ensayo de Exactitud Relativa donde se constató lo siguiente: - En el numeral 4.5 Ensayo de Exactitud Relativa (ER) se indica que los resultados obtenidos de la aplicación de los métodos de referencia pueden ser revisados en el Anexo B del presente documento. Al revisar el archivo digital solo se encuentra el informe para flujo. En el documento físico si se encuentran ambos informes. - En la planilla de cálculo ER de Gases presentada en el Anexo F (versión digital), las fechas indicadas no corresponden a las presentadas en el Informe de Validación y en los informes de medición de método de referencia, al respecto en la planilla de cálculo se indica que el ensayo se realizó los días 26 y 27 de Noviembre, luego al revisar los registros de los CEMS y las hojas de terreno se constata que éstos se realizaron los días 17 y 18 de diciembre, según lo indicado en el Informe de Validación.
8	Ensayo Margen de Error (ME)	Se revisó el capítulo sobre el ensayo Margen de Error del informe donde se constató lo siguiente: En el Informe de Validación numeral 4.6, se indica que el ensayo se realizó solo por 2 días (9 y 10 de diciembre) y tuvo que ser suspendido debido a una falla técnica en el equipo (PCME modelo DT-770). Luego se indica que con el objetivo de validar y certificar el material particulado, se realizará nuevamente el ensayo Margen de Error (ME) y la Curva de correlación (CC) cuando la Unidad opere con combustible diésel.
9	Ensayo Curva de Correlación (CC)	Respecto al ensayo de Curvas de Correlación (CC) para material particulado, se indica que éste será validado cuando la Unidad opere utilizando como combustible petróleo diésel, dado que el D.S. N°13 no exige monitoreo de material particulado para las Unidades que funcionan con gas natural.

8. CONCLUSIONES

El examen de la información realizado al "Informe de Resultados de los Ensayos de Validación del CEMS de la Central Termoeléctrica Candelaria TG2" de la Empresa Colbún S.A., consideró la verificación de las exigencias asociadas a la Resolución Exenta N° 57/13 de la SMA, sobre Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas. Del total de exigencias verificadas, se identificaron solo conformidades, permitiendo concluir lo siguiente:

- Los ensayos de validación ejecutados se llevaron a cabo de acuerdo a la metodología establecida en el protocolo.
- Los resultados obtenidos para cada uno de los ensayos de validación realizados, fueron inferiores a los límites aplicables establecidos en el protocolo.
- De lo anterior, los CEMS analizados se consideran óptimos para el monitoreo continuo de las emisiones, entregando resultados confiables que se corroboran con la respectiva metodología de referencia aprobada.

En virtud de lo anterior y de acuerdo al Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones correspondiente a la Unidad TG2 de la Central Termoeléctrica Candelaria de Colbún, los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones para los parámetros NO_x , CO_2 , O_2 y flujo deben ser aprobados.

Para efectos de la validación del CEMS de Material Particulado, el titular de la fuente deberá realizar el ensayo Margen de error (ME) y Curvas de correlación (CC), cuando opere utilizando como combustible petróleo diésel, para lo cual deberá ingresar a la oficina de partes de esta Superintendencia un nuevo Aviso de Ejecución de los ensayos, cumpliendo con los plazos establecidos en el Protocolo.

En la tabla N°3 a continuación, se resumen los componentes del CEMS informados por el titular y que han sido validados para lo cual, el titular de la fuente deberá tener conocimiento y cumplir con los puntos establecidos en el numeral 5.2.6 del protocolo a fin de asegurar el óptimo funcionamiento de los equipos, considerando además los siguientes criterios:

- El titular de la fuente deberá informar previamente y con al menos 10 días hábiles a la SMA, cualquier tipo de intervención que se vaya a realizar al CEMS validado.
- En los casos de reemplazos de uno o más componentes del CEMS, se deberá realizar por uno equivalente o superior en tecnología.
- En base al punto anterior, cualquier cambio o modificación que afecte la integridad del CEMS, dejara sin efecto la validación actual del CEMS, debiendo someter a una revalidación que considere la ejecución de todos los ensayos realizados (como si fuese la primera vez).
- Se deberá asegurar el óptimo funcionamiento de los analizadores, mediante las respectivas mantenciones y calibraciones, asegurando además las condiciones óptimas de almacenamiento a temperaturas adecuadas al interior de la caseta (20 a 25°C), una humedad relativa inferior al 50%, presión positiva (superior a la atmosférica), libre de material particulado y de elementos ajenos o que no se vinculen a los CEMS. La caseta deberá permanecer cerrada y con acceso restringido solo a personal autorizado.
- Las condiciones anteriormente señaladas podrán ser sujeto de fiscalización durante una inspección.

Tabla N°3:
Identificación de CEMS Validados

Componente	Sonda Tomamuestra	Acondicionador de muestra	Analizador gases	Sistema DAHS
Marca	Universal Analysers	Universal Analysers	- NOx: Thermo - SO₂: Thermo - CO₂: Fuji Electric - O₂: California - Flujo: Monitoring Solution	Ambilogger
Modelo	270SF	SCD	- NOx: 42C-HL - SO₂: 43C - CO₂: ZRH - O₂: 110P - Flujo: CemFlow	S/M
Principio Funcionamiento	-	Efecto Peltier	- NOx: Quimioluminiscencia - SO₂: Fluorescencia pulsante - CO₂: NDIR - O₂: Magnetodinámico - Flujo: Presión diferencial	-
N° serie	31931	Z13324	- NOx: 4331093701 - SO₂: 433109369 - CO₂: A481691T - O₂: R10062 - Flujo: 11713-000-1060-UMCR	KV245079BA
Rango Medición	-	-	- NOx: 0 – 120 ppm - SO₂: 0 – 5 ppm - CO₂: 0 – 10% - O₂: 0 – 25% - Flujo: 0 – 1.700.000 m³/h	-