



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

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

EXAMEN DE LA INFORMACIÓN

**“INFORME DE RESULTADOS ENSAYOS DE VALIDACIÓN EQUIPOS DE MONITOREO CONTINUO
DE EMISIONES (CEMS)”**

CENTRAL QUINTERO, UNIDAD 1A- ENDESA CHILE S.A

DFZ-2014-198-V-NE-EI

	Nombre	Firma
Aprobado	Rubén Verdugo C.	<input checked="" type="checkbox"/> Rubén Verdugo C. Jefe División de Fiscalización
Revisado	Francisco Alegre D.	13-05-2014 <input checked="" type="checkbox"/> Francisco Alegre D. Profesional División de Fiscalización Firmado por: Francisco Javier Alegre De la Fuente
Elaborado	Rodrigo Villalobos G.	13-05-2014 <input checked="" type="checkbox"/> 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 1A de la Central Termoeléctrica Quintero, perteneciente a la Empresa Endesa 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
21/06/2013	Endesa Chile S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe Previo de Validación" de la Unidad 1A de Central Termoeléctrica Quintero.
9/08/2013	Endesa Chile S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación" de la Unidad 1A de Central Termoeléctrica Quintero.
14/02/2014	La empresa Endesa Chile S.A. ingresó a la oficina de partes de la SMA el "Informe de resultados ensayos de validación equipos de monitoreo continuo de emisiones (CEMS)" de la Unidad 1A de la central termoeléctrica Quintero.
30/04/2014	Endesa Chile S.A. ingresó la Adenda N°1 al Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de los CEMS de la Unidad 1A de la Central Termoeléctrica Quintero, culminando con el 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 y la aplicación de los métodos de referencia que se requieren para los ensayos de Exactitud Relativa fueron realizados por la entidad JHG Servicios Ambientales Ltda. Los ensayos realizados son los que se especifican en la tabla N° 2 a continuación:

Tabla N°2:

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

De acuerdo al examen de información realizado, no se observaron no conformidades que afecten la integridad de los ensayos ejecutados y los resultados obtenidos para cada uno de los ensayos de validación realizados, 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 de la Unidad 1A de la Central Quintero de Endesa Chile S.A debe ser aprobado.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Unidad 1A Central Termoeléctrica Quintero	
Región: V Región de Valparaíso	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Ruta F-30E, lote N°2, predio 16.901 en el sector ex Hacienda Normandíe.
Provincia: Valparaíso	
Comuna: Quintero	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Empresa Nacional de Electricidad S.A	RUT o RUN: 91.081.000-6
Domicilio Titular: Santa Rosa 76, Santiago	Correo electrónico: hpbr@endesa.cl Teléfono: 6309000
Identificación del Representante Legal: Joaquín Galindo Vélez	RUT o RUN: 23.295.610-0
Domicilio Representante Legal: Santa Rosa 76, Santiago	Correo electrónico: hpbr@endesa.cl Teléfono: 6309000
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Fase de Operación.	
Tipo de fuente: Turbina ciclo abierto	Combustibles utilizados: Gas natural licuado (GNL)
CEMS Instalados: SO ₂ , NO _x , CO ₂ , O ₂ , CO, COV y Material Particulado.	

3. IDENTIFICACIÓN DE LA ENTIDAD DE INSPECCION

Entidad de Inspección a cargo de los ensayos de validación:	RUT o RUN:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ JHG Servicios Ambientales Ltda. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 78.599.920-7
Región:	Ubicación de la Entidad de Inspección:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Región Metropolitana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ José Domingo Cañas 2802, Ñuñoa, Santiago.
Correo Electrónico:	Teléfono:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ jhgambiental@jhg.cl 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (56-2) 2744377

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	Sistemas de vida y costumbres
Fauna	Suelos y/o litología
Flora y/o vegetación	Paisaje
Glaciares	x
Patrimonio histórico y/o cultural	Otros, (especificar): 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	Periodo que reporta
1	Informe de Resultados de Ensayos de Validación de Equipos de Monitoreo Continuo de Emisiones.	01/04/2014	14/03/2014	07/02/2014 al 03/03/2014
2	Anexos	01/04/2014	14/03/2014	07/02/2014 al 03/03/2014
2	Adenda N°1 al Informe de Resultados de Ensayos de Validación de los CEMS.	21/05/2014	30/04/2014	22/04/2014

7.2. Hechos constatados y observaciones del “Informe de Resultados Ensayos de Validación Equipos de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) Central Quintero, Unidad 1A – Endesa Chile S.A”

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
1	Resumen Ejecutivo.	Sin observaciones
2	Antecedentes Generales de la Fuente.	Sin observaciones
3	Descripción de los Equipos y Principios de Operación.	Sin observaciones
4	Tiempos de Respuesta.	<p>Se revisó el ensayo de Tiempo de Respuesta donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ En el Numeral 4.2 Cálculos y resultados del Ensayo Desviación de la Calibración, se indica que para el SO₂ no se pudo estimar el Tiempo de Respuesta para el nivel cero debido a que en operación con gas natural licuado (GNL) las emisiones de SO₂ son cero, y por tanto no se registran cambios con la inyección del gas cero. De lo anterior que constata que el ensayo realizado se encuentra inconcluso y se recuerda que el Protocolo para validación de CEMS indica que esta prueba se debe realizar en dos niveles, Span y Cero.
5	Desviación de la Calibración (DC). Parámetros SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂	<p>Se revisó el capítulo del Ensayo de Desviación Calibración donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Existe diferencia entre el certificado del Gas cero presentado en el documento físico con respecto al certificado presentado en la versión digital. Luego, se constata que el certificado del gas cero presentado en la versión digital corresponde al utilizado durante la ejecución del ensayo DC. ▪ Existe inconsistencia entre lo presentado en el Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación (AEEV) y lo presentado en el Informe de Resultados Ensayos de Validación de CEMS. En este sentido en el AEEV (Anexo 1) se menciona que en el ensayo DC “se realizará una medición de flujo mediante método CH-2 y humedad mediante método CH-4”, luego se indica “Para los ensayos de Desviación de la Calibración (DC) para el parámetro flujo, se realizarán pruebas en Nivel Cero y Nivel Alto”. <p>En el Informe de Validación (numeral 4.1) se señala que “El flujo de gas de combustión corresponde a un cálculo realizado por el DAHS basado en el consumo de combustible quemado en el proceso de combustión y en la concentración de O₂ medido (...) Por su parte, para la humedad se utilizará un valor de referencia.”</p>

N°	Ítem	Hechos Constatados y Observaciones
		De lo anterior, se constata que no se realizó el ensayo para flujo, ni humedad, por lo tanto no se cumple con lo especificado en el Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación para ambos parámetros.
6	Ensayo de Error de Linealidad (EL) Parámetros SO ₂ , NO _x , O ₂ y CO ₂	Sin observaciones
7	Ensayo de Exactitud Relativa (ER). Parámetros NO _x , O ₂ , CO ₂ .	<p>Se revisó el capítulo del Ensayo de Exactitud Relativa donde se constató lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Se indica que el analizador de CO₂ no aprobó el ensayo de DC en primera instancia (del 7 al 13 de febrero), por lo que se programó su repetición entre el 25 de febrero y el 3 de marzo. Luego, debido a la disponibilidad de la Entidad de Inspección, el ensayo de ER del CO₂ se programó para finales de Abril de 2014. <p>Respecto a los Informes de Resultados Validación presentados, con fecha 14/03/2014 la SMA recibe el Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de los CEMS con los ensayos ejecutados a marzo de 2014 y posteriormente con fecha 30/04/2014 la SMA recibe una Adenda informando los resultados obtenidos del ensayo de ER de CO₂ (ejecutado posteriormente) el cual complementa los resultados del Informe de Resultados de los Ensayos de Validación de los CEMS.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Existe inconsistencia entre lo presentado en el Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación (AEEV) y lo presentado en el Informe de Resultados Ensayos de Validación de CEMS. <p>En este sentido, en el AEEV (Anexo 1) se menciona: <i>“Para hacer la ER del flujo, se comparará la señal reportada del CEMS versus 12 medidas usando el método CH-2. Como se indicó en el punto 6.- CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA FUENTE DURANTE LOS ENSAYOS, estas pruebas se realizarán en un mismo nivel de carga de la unidad, el máximo, por lo tanto para el caso del flujo, se dejará registro de las condiciones operacionales. Para la ER de la humedad hay 2 posibilidades. O comparando la señal de humedad reportada por el CEMS con 12 corridas usando el método CH-5; o fijando un valor de referencia.”</i></p> <p>Luego en el Informe de Resultados Ensayos de Validación (numeral 6.1) se señala que <i>“Para el caso del flujo de gases y humedad no se realizó el ensayo ER, ya que la Unidad 1A de la Central Térmica Quintero no cuenta con instrumento de medición para estas variables. El flujo de gas de combustión corresponde a un cálculo realizado por el DAHS basado en el consumo de combustible y en la concentración de O₂ medida. El parámetro de humedad también corresponde a un parámetro calculado por el DAHS, basado en el poder y el poder calorífico (superior e inferior) y el consumo de combustible”.</i></p> <p>De lo anterior, no se cumple con lo especificado en el Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación para el parámetro flujo.</p>

8. CONCLUSIONES

El examen de la información realizado al "Informe de Resultados Ensayos de Validación Equipos de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)" de la Unidad 1A de la Central Termoeléctrica Quintero de la Empresa Endesa Chile S.A., considero 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 encontraron 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 1A de la Central Termoeléctrica Quintero de Endesa S.A, los Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones para los parámetros SO_2 , NO_x , CO_2 y O_2 deben ser aprobados.

En la tabla N°3 al final de este informe, 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 mantenencias 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	BUEHLER	M&C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NOx: Siemens ▪ SO₂: Siemens ▪ CO₂: Siemens ▪ O₂: Siemens 	Siemens
Modelo	GAS 222.20	ECM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NO_x: Ultramat 6E ▪ SO₂: Siprocess UV600 ▪ CO₂: Ultramat 6E ▪ O₂: Oxymat 6 	EMIDATE V6.0
Principio Funcionamiento	Calefaccionada con filtro de salida	Intercambiador de Calor Jet-Stream	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NOx: NDIR ▪ SO₂: UV ▪ CO₂: NDIR ▪ O₂: Paramagnético 	Servidor de registro histórico de datos
N° serie	100082630 059702002	B13014198	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NOx: N1 D1 790 ▪ SO₂: N1 D1 600019 ▪ CO₂: N1 D1 799 ▪ O₂: N1 D1 799 	-
Rango Medición	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ NOx: 0 – 70 mg/m³ ▪ SO₂: 0 – 70 mg/m³ ▪ CO₂: 0 – 21% ▪ O₂: 0 – 21% 	-