

**APRUEBA PROTOCOLO TÉCNICO PARA VALIDACIÓN  
DE SISTEMAS DE MONITOREO CONTINUO DE  
EMISIONES "CEMS" REQUERIDOS POR  
RESOLUCIONES DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL (RCA) Y  
PLANES DE PREVENCIÓN Y/O DESCONTAMINACIÓN  
(PPDA)**

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 000627**

**Santiago, 12 JUL 2016**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en el artículo segundo de la Ley N° 20.417, que fija el texto de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; en la Ley N° 20.600, que crea los Tribunales Ambientales; en la Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 3/2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Fija la Planta de la Superintendencia del Medio Ambiente; en el Decreto Supremo N° 76, de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente; y en la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón.

**CONSIDERANDO:**

1. La Superintendencia del Medio Ambiente es el servicio público creado para ejecutar, organizar y coordinar el seguimiento y fiscalización de las Resoluciones de Calificación Ambiental, de las medidas de los Planes de Prevención y/o de Descontaminación Ambiental, del contenido de las Normas de Calidad Ambiental y Normas de Emisión, y de los Planes de Manejo, cuando corresponda, y de todos aquellos otros instrumentos de carácter ambiental que establezca la ley;

2. La letra ñ) del artículo 3 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece que corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente impartir directrices técnicas de carácter general y obligatorio, definiendo los protocolos, procedimientos y métodos de análisis que los organismos fiscalizadores, las entidades acreditadas conforme a esta ley y, en su caso, los sujetos de fiscalización, deberán aplicar para el examen, control y medición del cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental y de Emisión;

3. Que, es frecuente que tanto en las normas, condiciones y medidas de una resolución de calificación ambiental como en el control de límites de emisión fijados en un plan de prevención y/o descontaminación ambiental, se establezca por la autoridad la obligación de realizar un monitoreo continuo de emisiones, a través de un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS);

4. Que, el sistema CEMS comprende el equipamiento total requerido para la determinación continua e ininterrumpida de la concentración de contaminantes, tales como material particulado, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, y de otros

parámetros de interés, tales como, flujo másico y/o volumétrico, humedad, etc. incluyendo el equipamiento para la adquisición y manejo de datos. Para la operatividad del monitoreo continuo, y a fin de garantizar la representatividad de los datos obtenidos, es necesario dar curso a un proceso de validación, que considera ensayos de validación y avisos a la autoridad. Los ensayos de validación de CEMS tienen como finalidad comprobar que los resultados de las mediciones y análisis que realiza dicho equipo de monitoreo continuo, se encuentren dentro de rangos aceptables de desviación en relación a métodos de referencia oficiales;

5. Que, por lo expuesto, es necesario que esta Superintendencia dicte directrices técnicas para el proceso de validación de CEMS cuando sea requerido ya sea en las normas, condiciones y medidas establecidas en una resolución de calificación ambiental o como técnica de control de emisiones en un plan de prevención y/o descontaminación.

**RESUELVO:**

**1°. APRUÉBASE** el Protocolo Técnico para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones "CEMS" Requeridos por Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y Planes de Prevención y/o Descontaminación (PPDA), que se adjunta a la presente resolución y forma parte integrante de la misma.

**2°. PUBLÍQUESE** la presente resolución en el Diario Oficial, quedando disponible el documento que se aprueba mediante la presente resolución, en la página web: <http://www.sma.gob.cl>

**ANÓTESE, PUBLÍQUESE, DÉSE CUMPLIMIENTO Y ARCHÍVESE.**



DHE/ODLF

**C.C.**

- Fiscalía
- División de Fiscalización
- Oficina de Partes



# SMA

Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**PROTOCOLO TÉCNICO PARA VALIDACION DE SISTEMAS DE MONITOREO CONTINUO DE EMISIONES "CEMS" REQUERIDOS POR RESOLUCIONES DE CALIFICACION AMBIENTAL (RCA) y PLANES DE PREVENCION Y/O DESCONTAMINACION AMBIENTAL (PPDA).**

**SANTIAGO, Mayo 2016**

## INDICE

1.	INTRODUCCION.....	2
2.	ALCANCE .....	2
3.	DEFINICIONES .....	2
4.	PRESENTACION DEL CEMS ANTE LA SMA .....	2
5.	ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS DE GASES .....	4
5.1.	ENSAYO DE DESVIACIÓN DE LA CALIBRACIÓN (DC) .....	4
5.2.	DETERMINACION DEL TIEMPO DE RESPUESTA .....	5
5.3.	ENSAYO DE ERROR DE LINEALIDAD (EL).....	5
5.4.	ENSAYO DE EXACTITUD RELATIVA (ER) .....	6
6.	ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS DE MATERIAL PARTICULADO (MP) Y OPACIDAD (COMS). 7	
7.	INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VALIDACION.....	7
8.	ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, VALIDACION ANUAL Y REVALIDACION DEL CEMS.....	8
9.	OTRAS CONSIDERACIONES.....	8

## 1. INTRODUCCION

En virtud de las exigencias contenidas en aquellas Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y Planes de Prevención y/o Descontaminación Ambiental (PPDA) donde se requiere al titular de una fuente la instalación de "Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones" (CEMS) para realizar el monitoreo continuo de las emisiones de diferentes parámetros en una determinada chimenea, pero donde no se indican detalles acerca de los procedimientos de validación requeridos o límites de cumplimiento asociados a estos procedimientos, se ha definido el siguiente protocolo para regular aspectos técnicos asociados a los procesos de validación de los CEMS, con la finalidad de asegurar que estos equipos entregan resultados de calidad, confiables y que se corroboran con una metodología de referencia aprobada.

## 2. ALCANCE

El presente protocolo, tiene como alcance establecer los diferentes ensayos que se deben aplicar para validar CEMS que han sido instalados en chimeneas de unidades o fuentes afectas al cumplimiento de alguna Resolución de Calificación Ambiental o Plan de Prevención y/o Descontaminación Ambiental que requiera medir sus emisiones y otros parámetros de interés de manera continua, así como también, establecer los procedimientos de aseguramiento de calidad, validación anual o revalidación que se deben ejecutar a fin de mantener vigente la validación y calidad de los CEMS instalados.

## 3. DEFINICIONES

Se aplican las mismas definiciones respectivas establecidas en el Anexo I del Protocolo de Validación de CEMS en Centrales Termoeléctricas (Res. Ex. N° 57/13), en adelante "Protocolo de Termoeléctricas" y en el Anexo III del mismo protocolo publicado bajo Res.Ex. N° 583/14.

## 4. PRESENTACION DEL CEMS ANTE LA SMA

- 4.1. Para aquellas unidades que por requerimientos de una RCA o PPDA **instalaron CEMS** para medir emisiones, pero que **no han sido sometidos a los respectivos ensayos de validación y no cuentan con resolución por parte de esta Superintendencia**, el titular de la fuente deberá ingresar a la oficina de partes de la SMA, en un plazo máximo de 45 días hábiles contados desde la fecha de publicación de este protocolo y por única vez, un informe sobre los CEMS instalados de manera de dar inicio al proceso de evaluación.

El informe de presentación del CEMS, corresponde a un documento de características similares al "Informe Previo de Validación" (IPV) que establece el numeral 4.1 del Protocolo de Termoeléctricas, el cual deberá ser ingresado **solo en formato digital**, (informes ingresados en formato impreso, serán rechazados y devueltos al titular). El contenido mínimo del informe digital será el siguiente:

- **Antecedentes de la Fuente:** Tipo de fuente y sus autorizaciones, inscripciones en registros, certificados de revisiones y pruebas de calderas (si aplica) y otros documentos vigentes que den cuenta acerca de la autorización y del funcionamiento de la fuente. Ubicación georreferenciada de la fuente, condiciones de operación normal indicando el o los tipos de combustible utilizados, contaminantes que se emiten a la atmosfera y tecnologías de abatimiento implementados (si se disponen). Altura y diámetro interno de la chimenea o ducto, velocidad y temperatura de salida de los gases y configuración de la chimenea (indicando como se descargan los gases de la chimenea de la unidad a la atmósfera, si es a través de una sola chimenea, múltiples chimeneas, chimenea común con otras unidades, bypass, entre otros).
- **Resolución de Calificación Ambiental (RCA) o Plan de Prevención y/o Descontaminación Ambiental (PDA):** indicar la RCA o PPDA a la cual se encuentra afecta la fuente, precisando el punto o número de la RCA o PPDA que establece el requerimiento del monitoreo continuo de las emisiones e incorporando el o los extractos puntuales acerca de esta exigencia.
- **Estado de implementación del CEMS:** Donde se indique la fecha de instalación y fecha de puesta en marcha de los CEMS, la empresa proveedora de los CEMS, la empresa que llevó a cabo la instalación de los CEMS y la empresa que los opera y mantiene. Para aquellas unidades cuyo CEMS aún no ha sido implementado se deberá indicar una descripción general sobre el estado

actual del proceso de implementación definiendo además mediante una carta Gantt la fecha estimada para su implementación y validación.

- **Descripción de los diferentes equipos que componen el CEMS:** Donde se identifique y describa los CEMS instalados para medir cada parámetro monitoreado, indicando sus componentes, sistema informático de recolección y almacenamiento de datos, formato de almacenamiento del dato, mecanismos de seguridad ante manipulación y formato o unidades en que se entrega del dato crudo. En los casos de existir conversiones de unidades, se deberán anexar las respectivas rutas de cálculo.
- **Tabla Resumen de Especificaciones Técnicas del CEMS:** Donde se entregue una tabla resumen que especifique para cada parámetro monitoreado: marca, modelo y número de serie de los analizadores instalados, indicar si el tipo de CEMS instalado es extractivo o in situ, entregar los rangos y/o escalas de mediciones del equipo y las utilizadas en las mediciones. Indicar el principio de funcionamiento, tiempo de respuesta, límites de detección y unidades de medición utilizadas.

Se deberá adjuntar para su respaldo, los respectivos manuales de los equipos en formato digital. Proporcionar planos o diagramas de ubicación de los CEMS en la chimenea (con la identificación de cada componente que conforma el CEMS) y los puntos de muestreo en la chimenea, así como también, detallar los puntos de muestreo para la aplicación de los respectivos métodos de referencia aplicables. Se deberán adjuntar fotografías actuales.

- **Procedimientos de calibración y mantenimiento del CEMS:** Donde se proporcionen los procedimientos establecidos para calibraciones automáticas, manuales y mantenencias de los CEMS, indicando frecuencias y responsable.

**4.2. Para aquellas fuentes que cuentan con CEMS instalados y tienen resolución de validación de CEMS vigente emitida por alguna SEREMI de Salud, el titular de la fuente deberá ingresar los antecedentes solicitados en el punto anterior y deberá informar además la fecha y resultados del último ensayo realizado a los CEMS de los parámetros monitoreados, indicando el laboratorio a cargo de la validación. Se deberá adjuntar alguna resolución o documento emitido por dicha institución que dé cuenta de la validación del CEMS.**

Los documentos o resoluciones que den cuenta de la validación realizada, servirán para que esta Superintendencia pueda emitir por única vez una Resolución de homologación por el periodo proporcional especificado en la resolución que dicha institución haya fijado, el cual no podrá superar el año de validación.

**4.3. Para aquellas fuentes nuevas o que no cuenten aun con CEMS instalados, pero que por requerimiento de una RCA o PDA deban instalar CEMS para medir sus emisiones, deberán una vez ya instalados los equipos, ingresar un informe similar al IPV de acuerdo al punto 4.1 de este protocolo, dando inicio al proceso de validación el CEMS de acuerdo a los procedimientos especificados en el numeral 5 de este protocolo.**

El ingreso de información requerida en los puntos 4.1, 4.2 y 4.3 ante la SMA, deberá incluir en forma complementaria, una tabla resumen con toda la información que se detallan en las tablas N°1 y 2 a continuación:

**Tabla N°1:  
Resumen antecedentes generales de la fuente**

Nombre Empresa	Unidad Afecta	Tipo de Chimenea (única/Comun)	Combustible Utilizado	Sistemas de abatimiento instalados	CEMS instalado (sí/no)	Empresa Provedora	Fecha Instalación	Empresa Instaladora	Fecha Validación	Laboratorio/ETFA responsable de los ensayos Validación (*)	N° Resolución	Autoridad

(\*) Indicar el laboratorio o ETFA a cargo de la ejecución de los ensayos de validación del CEMS.

**Tabla N°2:  
Resumen antecedentes generales de los CEMS instalados**

Componente	Marca	Modelo	N° serie	Rango	Principio de funcionamiento
Sonda					
Acondicionador de la Muestra					
Analizador	SO <sub>2</sub>				
	NO <sub>x</sub>				
	CO <sub>2</sub>				
	O <sub>2</sub>				
	CO				
	COV o COT				
	HCL				
	HUMEDAD				
	FLUJO				
MP					
Otro:					
Convertidor NO <sub>2</sub> /NO					
Sistema DAHS					

**Nota:** Completar solo la información de aquellos parámetros que le sean aplicables.

- Una vez ingresada la información a la SMA el titular de la fuente deberá continuar el procedimiento de validación del CEMS de acuerdo a lo definido en el punto 5 de este protocolo, ingresando el Aviso de Ejecución de los Ensayos de Validación y finalizando con el Informe de Resultados de los Ensayos de Validación.
- En función de la información recibida de acuerdo a los puntos anteriores, la SMA podrá establecer los plazos máximos para someter a los ensayos de validación los CEMS instalados por las distintas fuentes, en los casos que lo ameriten.

## 5. ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS DE GASES

El proceso de validación de CEMS ante la Superintendencia del Medio Ambiente consta de los puntos establecidos en los numerales 4.1 al 4.5 del "Protocolo para validación de CEMS en Centrales Termoeléctricas", publicado por la SMA bajo resolución exenta N° 57 del 22 de enero de 2013 en cuanto a:

- Informe Previo de Validación (IPV) en formato digital.
- Aviso de Ejecución de los Ensayos de Validación (AEEV). (formato digital)
- Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV). (formato impreso y copia digital)

Para el caso del IPV, se deberá ingresar la información conforme a lo indicado en el punto 4.1 de este Protocolo.

Se deberán seguir además las directrices establecidas en el protocolo de validación de CEMS en Centrales Termoeléctricas respecto a los "Requerimientos Generales para validación de CEMS" establecidos en el punto 5 y los "requerimientos específicos para validación de CEMS" establecidos en el punto 6 junto con las formulas aplicables definidas en el punto 7 del mencionado documento, considerando los siguientes criterios y límites que se definen a continuación para cada ensayo:

### 5.1. ENSAYO DE DESVIACIÓN DE LA CALIBRACIÓN (DC)

El titular de la fuente deberá dar cumplimiento al ensayo de DC para los parámetros que le sean aplicables de acuerdo a las metodologías establecidas en los puntos 5.4 y 6.1.1 del Protocolo de Validación de CEMS en Centrales Termoeléctricas (Res. Ex. N° 57/13).

Al igual que en el protocolo de termoeléctricas, el ensayo se realizara durante 7 días consecutivos y se deberá cumplir con valores menores o iguales a los límites establecidos para los parámetros que se indican a continuación en la tabla N° 3:

**Tabla N°3:**  
**Límites aceptables para el ensayo de Desviación de la Calibración (DC)**

Parámetro	Resultados de Desviación de la Calibración
SO <sub>2</sub>	±2,5% del valor de Span utilizando la ecuación 1 ó ≤ 5 ppm cuando el valor de Span es igual o inferior a 200 ppm utilizando la ecuación 2.
NO <sub>x</sub>	±2,5% del valor de Span utilizando la ecuación 1 ó ≤ 5 ppm cuando el valor de Span es igual o inferior a 200 ppm utilizando la ecuación 2.
O <sub>2</sub>	±0,5 % O <sub>2</sub> utilizando la ecuación 2.
CO <sub>2</sub>	±0,5 % O <sub>2</sub> utilizando la ecuación 2
CO	±5% del valor de span en al menos 6 de los 7 días que dura el test, utilizando la ecuación 1.
HCl	±5 % del valor del span utilizando la ecuación 1.
COV ó COT	±2.5% del valor de span utilizando la ecuación 1.
Humedad (*)	±0,5 % de H <sub>2</sub> O utilizando la ecuación 2.
Flujo	±3% del valor del Span utilizando la ecuación 1.
Tiempo de respuesta	15 minutos

**Nota:** Las ecuaciones indicadas en Tabla N°3 corresponden a las ecuaciones señaladas en el numeral 7.0 del protocolo de CEMS de Termoelectricas.

El cilindro de gas patrón utilizado para la ejecución del ensayo de DC para cada parámetro, debe ser el mismo por los 7 días que dura el ensayo. En los casos de agotarse un cilindro de gas patrón durante la ejecución del ensayo, se deberá repetir el ensayo de DC desde el comienzo (día 1), utilizando un nuevo gas patrón.

La Superintendencia reconocerá como fecha de vigencia del gas EPA Protocol aquella estipulada en el respectivo certificado adjunto al cilindro del gas emitido.

## 5.2. DETERMINACION DEL TIEMPO DE RESPUESTA

Para la determinación del tiempo de respuesta se deberán aplicar los mismos procedimientos establecidos en el punto 6.1.4 del Protocolo de Validación de CEMS en Centrales Termoelectricas (Res. Ex. N° 57/13), debiendo cumplir con un valor menor o igual al límite establecido en tabla N°3 de este protocolo.

## 5.3. ENSAYO DE ERROR DE LINEALIDAD (EL)

El titular de la fuente deberá dar cumplimiento al ensayo de EL para los parámetros que le sean aplicables de acuerdo a las metodologías establecidas en el punto 6.1.2 del Protocolo de Termoelectricas, debiendo cumplir con los límites que se indican en la tabla N°4 que se presenta a continuación:

**Tabla N° 4:**  
**Límites aceptables para el ensayo de Error de Linealidad (EL).**

Parámetro	Linealidad
SO <sub>2</sub>	±5% utilizando la ecuación 3 ó ≤ 5 ppm utilizando la ecuación 4
NO <sub>x</sub>	±5% utilizando la ecuación 3 ó ≤ 5 ppm utilizando la ecuación 4
O <sub>2</sub> (*)	±5% utilizando la ecuación 3 ó ≤ 0,5 % de O <sub>2</sub> utilizando la ecuación 4
CO <sub>2</sub>	±5% utilizando la ecuación 3 ó ≤ 0,5 % de CO <sub>2</sub> utilizando la ecuación 4
HCl	±5% utilizando la ecuación 3

(\*)El valor límite de EL para el parámetro O<sub>2</sub> indicado en tabla N°3 incluye monitores o analizadores de O<sub>2</sub> que se utilicen para medir oxígeno en base seca y base húmeda. Esta prueba se debe aplicar a cada analizador (húmedo y seco).

**Nota:** Los parámetros CO, COV o COT, humedad y flujo no aplican para este ensayo. Las ecuaciones indicadas en la tabla N° 4 corresponden a las ecuaciones señaladas en el numeral 7.0 del Protocolo de Termoelectricas.

La Superintendencia reconocerá como fecha de vigencia del gas EPA Protocol aquella estipulada en el respectivo certificado adjunto al cilindro del gas emitido.



#### 5.4. ENSAYO DE EXACTITUD RELATIVA (ER)

El titular de la fuente deberá dar cumplimiento al ensayo de Exactitud Relativa para los parámetros que le sean aplicables de acuerdo a las metodologías establecidas en el punto 6.1.3 del Protocolo de Termoeléctricas, debiendo cumplir con los límites que se indican en la tabla N°5 que se presenta a continuación.

**Tabla N° 5:**  
**Límites aceptables para el ensayo de Exactitud Relativa (ER)**

Parámetro	Exactitud Relativa	Método de Referencia (*)
SO <sub>2</sub>	<p>≤20% cuando se utiliza el Método de Referencia en el denominador de la ecuación 5 para calcular la Exactitud Relativa (las emisiones promedio durante la prueba son mayores al 50% del estándar de emisiones) ó</p> <p>≤10% cuando el estándar de emisión aplicable es usada como denominador de la ecuación 5 para calcular la Exactitud Relativa. (Las emisiones promedio durante la prueba son menores al 50% del estándar de emisiones) ó</p> <p>≤ 15 ppm cuando el promedio de las mediciones obtenidas por el MR es menor o igual a 250 ppm, utilizando la ecuación 6, donde sea que la especificación de 20 y 10% no se logre.</p>	CH-6C
NO <sub>x</sub>	<p>≤20% cuando se utiliza el Método de Referencia en el denominador de la ecuación 5 para calcular la Exactitud Relativa (las emisiones promedio durante la prueba son mayores al 50% del estándar de emisiones) ó</p> <p>≤10% cuando el estándar de emisión aplicable es usada como denominador de la ecuación 5 para calcular la Exactitud Relativa, (las emisiones promedio durante la prueba son menores al 50% del estándar de emisiones) ó</p> <p>≤ 15 ppm cuando el promedio de las mediciones obtenidas por el MR es menor o igual a 250 ppm, utilizando la ecuación 6, cuando la que la especificación de 20 y 10% no se logre.</p>	CH-7E
O <sub>2</sub>	<p>≤ 10% utilizando la ecuación 5 ó</p> <p>≤ 1% de O<sub>2</sub> utilizando la ecuación 7.</p>	CH-3A
CO <sub>2</sub>	<p>≤ 10% utilizando la ecuación 5 ó</p> <p>≤ 1% de O<sub>2</sub> utilizando la ecuación 7.</p>	CH-3A
CO	<p>≤ 10% utilizando el promedio del MR en la ecuación 5 ó</p> <p>≤ 5% utilizando el estándar de emisión en la ecuación 5.</p>	CH-3A
HCL	<p>≤ 20% utilizando el promedio del MR en la ecuación 5 ó ≤ 10% utilizando el estándar de emisión en la ecuación (ppmv, seco) 5 o tener una diferencia absoluta ≤5 ppmv entre el valor de referencia y el CEMS usando la ecuación 8.</p>	CH-26A
COV o COT	<p>≤ 20% utilizando el promedio del MR en la ecuación 5 ó ≤ 10% utilizando el estándar de emisión en la ecuación 5.</p>	CH-25A
Humedad	<p>≤ 10% utilizando la ecuación 5 ó</p> <p>≤ 1,5% de agua utilizando la ecuación 6.</p>	CH-4
Flujo	<p>≤ 20% utilizando el promedio del MR en ecuación 5 ó</p> <p>≤10% en cualquier carga utilizando la ecuación 5 ó</p> <p>≤ ± 0,6 m/s cuando la velocidad es igual o inferior a 3,05 m/s, utilizando la ecuación 6 cuando la que la especificación de 20 y 10% no se logre.</p>	CH-2

(\*) Los Métodos de Referencia corresponden a las metodologías de medición y análisis de emisiones de fuentes estacionarias establecidas por la US-EPA y que fueron homologadas para su aplicación en Chile por el Ministerio de Salud.

**Nota:** Las ecuaciones aplicables son las mismas ecuaciones establecidas en el punto 7 del Protocolo de Termoeléctricas. La Superintendencia reconocerá como fecha de vigencia del gas EPA Protocol aquella estipulada en el respectivo certificado adjunto al cilindro del gas emitido.

Si producto de los respectivos controles de calidad realizados durante la ejecución de las corridas de medición bajo el método de referencia se invalida alguna de las corridas, se podrá aumentar la cantidad de corridas a ejecutar de manera de asegurar el mínimo de 9 corridas requeridos para calcular la Exactitud Relativa. No obstante, el máximo de corridas que se podrán eliminar será 3.

## 6. ENSAYOS DE VALIDACION DE CEMS DE MATERIAL PARTICULADO (MP) Y OPACIDAD (COMS).

Para la ejecución de los ensayos de validación de los CEMS de opacidad (COMS) y CEMS de MP, el titular de la fuente deberá dar cumplimiento a los puntos establecidos en el numeral 6.3 y 6.4 del "Protocolo para validación de CEMS en Centrales Termoeléctricas", publicado por la SMA bajo resolución exenta N° 57 del 22 de enero de 2013, en cuanto a los ensayos requeridos por el PS1 para COMS y los requeridos para el PS11 para CEMS de MP (Margen de Error y Ensayos de Correlación). Los criterios para el manejo y tratamiento de los datos así como los criterios de cumplimiento de los límites aplicables, serán los mismos que se definen en el citado protocolo.

## 7. INFORME DE RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE VALIDACION.

La Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) responsable de la ejecución de los ensayos de validación, deberá ingresar a la oficina de partes de la SMA el Informe de Resultados de los Ensayos de Validación (IREV) en un plazo máximo de 20 días hábiles contados desde la fecha de culminación de los ensayos de validación programados por el titular.

El informe deberá ser ingresado en formato impreso acompañado de su copia y anexos en formato digital. La información que deberá ser ingresada en formato impreso corresponde solamente a la que se indica desde la letra (a) hasta la (h). Se deberá incluir también en formato impreso las planillas originales de terreno completadas con todos los datos y cálculos obtenidos bajo el Método de Referencia. El formato del informe de resultados deberá contener al menos lo siguiente:

- a) **Resumen Ejecutivo:** indicando las actividades realizadas, fechas de ejecución y resultados obtenidos.
- b) **Descripción general del proceso de la fuente.**
- c) **Descripción de los equipos y principios de operación.**
- d) **Cálculos y resultados del ensayo de Desviación de la Calibración,** describiendo paso a paso las actividades ejecutadas, resultados obtenidos, escalas de los analizadores utilizadas, gases patrones empleados y demostrar en todo momento la trazabilidad de la información.
- e) **Cálculos y resultados del ensayo de Error de Linealidad,** describiendo paso a paso las actividades ejecutadas, resultados obtenidos, escalas de los analizadores utilizadas, gases patrones empleados y demostrar en todo momento la trazabilidad de la información.
- f) **Cálculos y resultados del ensayo Exactitud Relativa,** informando todas las corridas de medición realizadas, incluso aquellas que fueron descartadas. Deberá describir paso a paso las actividades ejecutadas, resultados obtenidos y demostrar en todo momento la trazabilidad de la información.
- g) **Condiciones de operación normal de la fuente,** diagramas y planos de ubicación de los CEMS.
- h) **Cálculos y resultados de los ensayos asociados a CEMS de MP y COMS.**
- i) **Conclusiones.**
- j) **Anexo I: Informe de medición y análisis de la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental,** deberá incluir al menos: hojas de **terreno originales** (impresas) debidamente completadas con todos los resultados obtenidos de cada medición, resultados de análisis, certificados vigentes de todos los gases patrones utilizados en cada uno de los ensayos realizados, certificados de calibración vigente ante el ISP de equipos y/o instrumentos utilizados en la ejecución del Método de Referencia, acreditación y/o autorización vigente del laboratorio.
- k) **Anexo II: Informe de medición del CEMS** que incluya al menos, registro de datos minuto a minuto de cada parámetro durante todo el periodo de prueba.
- l) **Anexo III: Aseguramiento de calidad,** deberá entregar un análisis de los puntos críticos de control levantados para cada ensayo y la forma en que son abordados, proporcionando las medidas para asegurar la calidad de las respectivas mediciones ejecutadas.

Se deberán incluir las planillas Excel que den cuenta de los cálculos y resultados de cada ensayo. Las planillas Excel deberán venir desbloqueadas de manera de facilitar su revisión.

## 8. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD, VALIDACION ANUAL Y REVALIDACION DEL CEMS

Una vez concluido los ensayos de validación de los CEMS y obtenida la resolución de aprobación por esta Superintendencia, el titular de la fuente deberá cumplir los criterios establecidos en el Anexo III del protocolo de validación de CEMS en Centrales Termoeléctricas sobre "Aseguramiento de calidad, Reporte de Datos, sustitución de datos perdidos y anómalos, Auditorias y revalidaciones" publicado bajo Resolución Exenta N° 583/14 para efectos de asegurar en el tiempo la calidad de los datos obtenidos por los CEMS instalados.

Cabe señalar que cualquier CEMS validado ante la SMA, perderá automáticamente su aprobación, bajo los siguientes casos:

- Reemplazo total de un CEMS.
- Reemplazo de un analizador.
- Cambio de ubicación u orientación de la sonda de muestreo.
- Cualquier modificación u otro cambio que pueda afectar la capacidad del sistema para medir exactamente las emisiones.
- Cualquier cambio al sistema de manejo de los gases de chimenea o forma de operación normal de la unidad que afecte el perfil de flujo o el perfil de concentración en la chimenea.
- Otras intervenciones al CEMS que la Superintendencia estime necesario someter a revalidación.

El titular de la fuente deberá notificar a la Superintendencia del Medio Ambiente por medio de un informe detallado (en formato digital), cualquiera de las intervenciones que se realicen al CEMS descritas anteriormente, en forma previa a su ejecución con un plazo máximo de 10 días hábiles. El informe deberá dar cuenta de la situación por la cual se está realizando la modificación al CEMS, las acciones correctivas que serán aplicadas, el responsable de su ejecución, el tiempo estimado que tomara la intervención y la forma en que serán monitoreadas las emisiones durante el periodo de tiempo hasta que el CEMS se encuentre debidamente validado y entre en operación. La Superintendencia podrá requerir de más antecedentes en los casos que lo estime conveniente.

Inmediatamente después de haber finalizado la intervención del CEMS y con un máximo de 30 días hábiles, el titular de la fuente deberá ingresar a la Superintendencia del Medio Ambiente el nuevo Aviso de Ejecución de los ensayos de validación del CEMS dando inicio de esta forma al proceso de revalidación del CEMS.

Si producto de la intervención se realizan cambios de componentes del CEMS, se deberá ingresar un nuevo Informe Previo de Validación que dé cuenta de dichos cambios y entregue una descripción de los nuevos componentes que conforman el CEMS.

## 9. OTRAS CONSIDERACIONES

Las unidades que dispongan de sistemas de monitoreo en fuentes comunes, Bypass y múltiples chimeneas deberán seguir los criterios definidos en el Anexo II del Protocolo de Validación de Centrales Termoeléctricas publicado bajo Resolución Exenta N° 438/13.

Aquellas fuentes que deban validar un CEMS para medir un parámetro distinto a los indicados en el presente protocolo, deberá notificarlo a la Superintendencia de Medio Ambiente, para que esta emita los procedimientos asociados a la validación del CEMS del parámetro que se requiere validar.