SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ACUERDO por el que se establece la metodología para la medición directa de emisiones de bióxido de carbono.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

JUAN JOSÉ GUERRA ABUD, Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en los artículos 32 Bis, fracción XLII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 87, segundo párrafo y fracción I de la Ley General de Cambio Climático; 4, 7, fracción III; 8, fracción IV; 26, 27 y 28 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones y 5, fracción XXV del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que la Ley General de Cambio Climático establece en su artículo 87 que la Secretaría integrará en un Registro las emisiones de los gases o compuestos de efecto invernadero generadas por las fuentes fijas y móviles que se identifiquen como sujetas a reporte, emisiones que se determinarán conforme a las metodologías correspondientes en los términos que establezcan las disposiciones reglamentarias aplicables.

Que el Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones señala en su artículo 8, fracción IV, que la Secretaría, mediante Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación, deberá identificar los Establecimientos Sujetos a Reporte que utilizarán como metodología la de medición directa, en aquellos casos en los que no sea técnicamente posible aplicar las metodologías previstas en el artículo 7 de dicho Reglamento o que siendo su aplicación técnicamente posible, no pueda precisarse el contenido de carbono de los materiales o sustancias utilizadas como combustibles.

Para consolidar el Registro Nacional de Emisiones es necesario identificar y establecer aquellos Establecimientos Sujetos a Reporte que deberán reportar sus emisiones de bióxido de carbono con base en la metodología de medición directa.

Que por lo anterior, he tenido a bien expedir el siguiente:

ACUERDO POR EL QUE SE ESTABLECE LA METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DIRECTA DE EMISIONES DE BIÓXIDO DE CARBONO

ARTÍCULO PRIMERO. Para efectos de este Acuerdo se entenderá por:

I. **Medición directa.-** Aquella determinación de la concentración en los gases de salida o la masa emitida, cuando ésta es determinada mediante el uso de un sistema de monitoreo continuo de emisiones directamente del conducto que descarga los gases o compuestos de efecto invernadero a la atmósfera o bien, mediante la determinación a través de la contabilidad de entradas y salidas del carbono, considerando un factor de oxidación específico y medición del contenido de carbono;

II. **Sistemas de monitoreo continuo de emisiones.-** También conocido como CEMS (por sus siglas en inglés) es un conjunto de equipos de medición de parámetros de los gases o compuestos de efecto invernadero que provienen de una chimenea que permiten realizar las mediciones en tiempo real. Comprende las siguientes etapas: toma y acondicionamiento de muestra, la medición de parámetros o contaminantes en los gases de salida en una matriz de manera continua y el registro de sus resultados, y

III. **Secretaría:** La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ARTÍCULO SEGUNDO. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que deberán reportar sus emisiones directas de bióxido de carbono aplicando la metodología de medición directa serán aquellos en los cuales no sea técnicamente posible aplicar las metodologías previstas en el artículo 7 del Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones, o que, siendo su aplicación técnicamente posible, no pueda precisarse el contenido de carbono de los materiales o sustancias utilizadas como combustibles o que la variación estándar de su contenido de carbono sea mayor al 10%, ello de conformidad con el Artículo 8, fracción IV del propio Reglamento.

ARTÍCULO TERCERO. Los Establecimientos Sujetos a Reporte obligados a utilizar la metodología de medición directa podrán hacer uso de alguno de los siguientes métodos dependiendo del origen de la información utilizada para dicha estimación.

1. Muestreo en fuente fija

I. Para el muestreo en fuente fija se deberá utilizar un sistema de monitoreo continuo de emisiones; el cual deberá constar del equipamiento necesario para medir y proporcionar un registro permanente de las emisiones de bióxido de carbono, a manera enunciativa y no limitativa:

a. Monitores de concentración de bióxido de carbono,

b. Monitor de flujo volumétrico de gas,

c. Sondas de muestra,

d. Líneas de transporte de muestra,

e. Bombas de muestra,

f. Equipo de acondicionamiento de la muestra, y

g. Registradores de datos o sistemas de adquisición de datos.

II. Los requisitos operativos y de captura de datos del sistema deberán contemplar lo siguiente:

a. El sistema debe completar un ciclo de toma de muestras y el análisis de la concentración del bióxido de carbono en la corriente del gas de salida obtenido a través del análisis mediante técnicas de infrarrojo no dispersivo, por lo menos una vez por cada periodo sucesivo de 15 minutos;

b. La tasa de flujo volumétrico de gases deberá ser ajustada por el contenido del vapor de agua en condiciones estándar base seca;

c. Se deben registrar datos válidos al menos una vez por cada 15 minutos en cada punto de medición, y

d. El sistema de datos deberá registrar los valores obtenidos en promedio por hora.

III. Para determinar la emisión de bióxido de carbono anual, una vez determinada la concentración de bióxido de carbono de acuerdo al paso señalado en el numeral II, es necesario multiplicar dicha concentración por su tasa de flujo volumétrico en la fuente fija y por una constante de conversión dimensionalmente apropiada y ser corregida por el contenido de humedad, si fuese necesario. Una vez hecho esto el valor deberá ser multiplicado por el tiempo total de operación de la actividad, aplicando la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2,i} = K * C_i * Q_i * K_{H_2O}$$

$$E_{CO_2} = \sum_{i=1}^{n} E_{CO_2,i} * t_i$$

Donde:	
$E_{CO_2,i}$	La emisión de bióxido de carbono en una hora *i* (kg/m^3)
K	Constante de conversión dimensional
C_i	La concentración horario de bióxido de carbono en la emisión, en la hora *i* (ppmv, %, g/m^3, etc.)
Q_i	La tasa de flujo volumétrico en la hora *i* (m^3/h)
K_{H_2O}	Factor de conversión por humedad
E_{CO_2}	Emisión anual de bióxido de carbono (kg/año)
t_i	La fracción del tiempo (fracción de hora) que operó el equipo en la hora *i*
n	El número de horas que operó el equipo
i	El periodo u hora en la que se integra información

Si la fuente de generación de bióxido de carbono comparte una salida (chimenea) común con otras fuentes o se emite a través de múltiples puntos (chimeneas) se requerirá de procedimientos que garanticen muestras representativas y, en algunos casos, el Establecimiento Sujeto a Reporte determinará que se requieren sistemas de monitoreo instalados en más de un punto de salida (chimenea) de las emisiones de bióxido de carbono.

2. Balance de materiales

El balance de materiales, entendido como la contabilidad de las entradas (de materiales y combustibles) y las salidas (de los productos y subproductos) en ambos, considerando su contenido de carbono y su aporte específico, se podrá realizar a nivel de equipo, proceso o de todo el Establecimiento Sujeto a Reporte, siempre y cuando se garantice que la certidumbre del cálculo es mayor al 5%; en este caso, se considerará que la masa del bióxido de carbono emitida es igual a la diferencia entre el carbono contenido en la materia prima y/o combustible de entrada y el contenido de carbono como producto o subproducto multiplicado por un factor resultante del peso molecular del bióxido de carbono y el peso molecular del carbono.

Este balance de materiales deberá ser realizado por personal calificado quien además tiene que llevar a cabo algunas acciones de control y aseguramiento de la calidad que permitan la temprana detección y corrección de errores al aplicar la metodología. Asimismo, se deberá conservar por un periodo de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido el reporte de emisiones de bióxido de carbono, la memoria de campo y documentación necesaria a fin de llevar a cabo dicho control y aseguramiento de la calidad. Los requerimientos básicos para el balance de materiales son:

a. Se deberá medir el volumen o masa de la materia prima y/o combustible de entrada,

b. Se deberá medir el volumen o masa de los productos de salida,

c. Se deberá medir el contenido de carbono de las materias primas de entrada y/o combustibles de entrada, así como de los productos y subproductos.

Y se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$E_{CO_2} = \frac{44}{12}\left[\left(\sum_{i=1}^{n} m_{in,i} CC_{in,i}\right) - \left(\sum_{j=1}^{m} m_{sal,i} CC_{sal,i}\right)\right]$$

Donde:	
E_{CO_2}	Emisión anual de bióxido de carbono (kg/año)
n	Número de insumos al proceso con contenido de carbono
m	Número de productos y subproductos con contenido de carbono significativo
$m_{in,}$	Masa del insumo *i* (kg) y si se cuantificó el volumen la masa deberá ser obtenida utilizando el peso específico del insumo a temperatura y presión estándar
$CC_{in,}$	Contenido de carbón del insumo *i* (Fracción)
$m_{sal,}$	Masa del producto o subproducto *j* (kg), la masa deberá ser obtenida utilizando el peso específico del producto o subproducto a la temperatura y presión estándar
$CC_{sal,}$	Contenido de carbón del producto o subproducto *j* (Fracción)

3. Control y aseguramiento de la calidad

Los siguientes requerimientos de exactitud deberán ser aplicados a los instrumentos que se utilicen para generar los datos de estimación de las emisiones de bióxido de carbono antes descritos:

a. Todos los instrumentos de medida deberán ser calibrados de acuerdo a los procedimientos establecidos por el fabricante o por los métodos, aplicando cuando existan, las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas o bien, estándares internacionalmente conocidos.

b. Las calibraciones subsecuentes deberán ser realizadas de acuerdo a la frecuencia sugerida por el fabricante cuando se haya sustituido un calibrador o inmediatamente después de cada reparación.

c. Las calibraciones de los equipos deberán ser llevadas a cabo por laboratorios o personal aprobado conforme a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, cuando existan patrones de referencia.

d. Todos los gases de referencia deberán ser trazables a un gas patrón.

e. Se deberá mantener la exactitud mínima de 5%.

f. Los datos reportados deberán ser representativos estadísticamente de las operaciones normales del proceso.

g. La precisión y exactitud de las mediciones deberán estar establecidas en un programa de control y aseguramiento de calidad.

h. Cuando por alguna razón no se pueda realizar la calibración sin detener el proceso se deberá demostrar por otros medios que se satisface el nivel de exactitud requerido.

ARTÍCULO CUARTO. Las emisiones de bióxido de carbono deberán ser reportadas en toneladas de bióxido de carbono por año o periodo de reporte.

TRANSITORIO

ÚNICO.- El presente Acuerdo entrará en vigor cinco meses posteriores al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Dado en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los veintiséis días del mes de agosto de dos mil quince.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Juan José Guerra Abud**.- Rúbrica.