
No. 097-A

**Lorena Tapia Núñez
MINISTRA DEL AMBIENTE**

Considerando:

Que, el numeral 5 del artículo 3 de la Constitución de la República del Ecuador establece como un deber del Estado, planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al Buen Vivir;

Que, en el artículo 14 de la Constitución de la República, reconoce, el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, Sumak Kawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente, conservación de ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;

Que, en el artículo 33 de la Ley de Gestión Ambiental se establecen como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento;

Que, el artículo 28-A de la Ley de Modernización, establece que la formación, extinción y reforma de los actos administrativos de las instituciones de la Función Ejecutiva, se regirán por las normas del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva;

Que, el literal h) del artículo 10-2 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, establece que le corresponde a dicha función del Estado la facultad de emitir normas para el adecuado y oportuno desarrollo y cumplimiento de la política pública y la prestación de los servicios, con el fin de dirigir, orientar o modificar la conducta de los agentes regulados;

Que, el artículo 89 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva, establece que los actos administrativos que expidan los órganos y entidades sometidos a este estatuto se extinguen o reforman en sede administrativa de oficio o a petición del administrado;

Que, el artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 849, publicado en el Registro Oficial No. 522 de 29 de agosto 2011, faculta al Ministerio del Ambiente, que por tratarse de su ámbito de gestión, a expedir mediante Acuerdo Ministerial, las normas que estime pertinentes para sustituir el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 02 de 31 de marzo de 2003;

Que, mediante Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en la Edición Especial del Registro Oficial No. 316 de 4 de mayo de 2015, se reforma el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria;

Que, la Disposición Transitoria Décima Primera del Acuerdo Ministerial No. 061, establece que en tanto no sean derogados expresamente los anexos establecidos en el Acuerdo Ministerial No. 028 de 28 de enero de 2015, se entenderán como vigentes, para lo cual en plazo de 90 días contados a partir de la publicación en el Registro Oficial, se expedirán los anexos que contendrán las normas técnicas que complementarán la efectiva aplicación del presente instrumento;

Que, mediante Memorando Nro. MAE-SCA-2015-0354 de fecha 20 de julio de 2015, la Subsecretaría de Calidad Ambiental remite a la Coordinación General Jurídica las normas técnicas con sus respectivos informes de justificación de los cambios y actualizaciones técnicas, a fin de que se proceda con los trámites jurídicos correspondientes para la emisión de las mismas;

En ejercicio de las atribuciones que concede el numeral 1 del artículo 154 de la Constitución de la República y el artículo 17 del Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva:

Acuerda:

Expedir los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Artículo 1.- Expídase el Anexo 1, referente a la Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes del Recurso Agua.

Artículo 2.- Expídase el Anexo 2, referente a la Norma de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados.

Artículo 3.- Expídase el Anexo 3, referente a la Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas.

Artículo 4.- Expídase el Anexo 4, referente a la Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de Inmisión.

Artículo 5.- Expídase el Anexo 5, referente a la Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisión de Vibraciones y Metodología de Medición.

DISPOSICIONES GENERALES

Primera.- Los anexos descritos en los artículos anteriores pasarán a formar parte integrante del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, reformado mediante Acuerdo Ministerial No. 061.

Segunda.- El presente Acuerdo Ministerial entrará en vigencia a partir de su suscripción sin perjuicio de su publicación en el Registro Oficial y de su ejecución encárguese a la Subsecretaría de Calidad Ambiental, Direcciones Provinciales del Ministerio del Ambiente y Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable.

Dado en Quito, a 30 de julio de 2015.

Comuníquese y publíquese.

f.) Lorena Tapia Núñez, Ministra del Ambiente.

**ANEXO 4 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO
DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO
DEL AMBIENTE NORMA DE CALIDAD DEL AIRE
AMBIENTE O NIVEL DE INMISIÓN LIBRO VI
ANEXO 4**

**NORMA DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE O
NIVEL DE INMISIÓN LIBRO VI ANEXO 4**

INTRODUCCIÓN

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

La presente norma técnica establece:

- Los objetivos de calidad del aire ambiente.
- Los límites permisibles de los contaminantes criterio y contaminantes no convencionales del aire ambiente.
- Los métodos y procedimientos para la determinación de los contaminantes en el aire ambiente.

1. OBJETO

La presente norma tiene como objeto principal el preservar la salud de las personas, la calidad del aire ambiente, el bienestar de los ecosistemas y del ambiente en general. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire ambiente a nivel de suelo. La norma también provee los métodos y procedimientos destinados a la determinación de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente.

2. DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma se consideran las definiciones establecidas en el Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación, y las que a continuación se indican:

2.1 Aire.- También denominado “aire ambiente”, cualquier porción no confinada de la atmósfera, y se define como mezcla gaseosa cuya composición normal es, de por lo menos, veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y nueve por ciento (79%) nitrógeno y uno por ciento (1%) de dióxido de carbono, además de proporciones variables de gases inertes y vapor de agua, en relación volumétrica.

2.2 Chimenea.- Conducto que facilita el transporte y evacuación hacia la atmósfera de los productos de combustión generados en la fuente fija.

2.3 Combustión.- Oxidación rápida, que consiste en una combinación del oxígeno con aquellos materiales o sustancias capaces de oxidarse, dando como resultado la generación de gases, partículas, luz y calor.

2.4 Concentración de una sustancia en el Aire.- Es la relación que existe entre el peso o el volumen de una sustancia y la unidad de volumen de aire en el cual esta contenida.

2.5 Condiciones de referencia.- Veinticinco grados centígrados (25 °C) y setecientos sesenta milímetros de mercurio de presión (760 mm Hg).

2.6 Contaminante del aire.- Cualquier sustancia o material emitido a la atmósfera, sea por actividad humana o por procesos naturales, y que afecta adversamente al hombre o al ambiente.

2.7 Contaminantes criterio del aire.- Cualquier contaminante del aire para los cuales, en esta norma, se especifica un valor máximo de concentración permitida a nivel de suelo en el aire ambiente, y por lo tanto afecta a los receptores ya sean personas, animales, vegetación o materiales para diferentes períodos de tiempo

2.8 Contaminante peligroso del aire (no convencionales).- Son aquellos contaminantes del aire que pueden presentar una amenaza de efectos adversos en la salud humana o en el ambiente.

2.9 Contaminación del aire.- La presencia de sustancias en la atmósfera, que resultan de actividades humanas o de procesos naturales, presentes en concentración suficiente, por un tiempo suficiente y bajo circunstancias tales que interfieren con el confort, la salud o el bienestar de los seres humanos o del ambiente.

2.10 Diámetro aerodinámico.- Para una partícula específica, es el diámetro de una esfera con densidad unitaria (densidad del agua) que se sedimenta en aire quieto a la misma velocidad que la partícula en cuestión.

2.11 Dióxido de azufre (SO₂)- Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.

2.12 Dióxido de nitrógeno (NO₂)- Gas de color pardo rojizo, altamente tóxico, que se forma debido a la oxidación del nitrógeno atmosférico que se utiliza en los procesos de combustión en los vehículos y fábricas.

2.13 Emisión.- La descarga de sustancias gaseosas, puras o con sustancias en suspensión en la atmósfera. Para propósitos de esta norma, la emisión se refiere a la descarga de sustancias provenientes de actividades humanas.

2.14 Episodio crítico de contaminación del aire.- Es la presencia de altas concentraciones de contaminantes criterio del aire y por períodos cortos de tiempo, como resultado de condiciones de emisiones de gran magnitud y/o meteorológicas desfavorables que impiden la dispersión de los contaminantes previamente emitidos.

2.15 Fuente fija de combustión.- Es aquella instalación o conjunto de instalaciones, que tiene como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales o de servicios, y que emite o puede emitir contaminantes al aire, debido a proceso de combustión, desde un lugar fijo o inamovible.

2.16 Línea base.- Denota el estado de un sistema alterado en un momento en particular, antes de un cambio posterior. Se define también como las condiciones en el momento de la investigación dentro de un área que puede estar influenciada por actividades humanas.

2.17 Material particulado.- Está constituido por material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en la atmósfera. Se designa como PM_{2,5} al material particulado cuyo diámetro aerodinámico es menor a 2,5 micrones. Se designa como PM₁₀ al material particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 micrones.

2.18 Micrón.- Millonésima parte de un metro.

2.19 Monitoreo.- Es el proceso programado de coleccionar muestras, efectuar mediciones, y realizar el subsiguiente registro, de varias características del ambiente, a menudo con el fin de evaluar conformidad con objetivos específicos.

2.20 Monóxido de carbono (CO)- Gas incoloro, inodoro y tóxico producto de la combustión incompleta de combustibles fósiles.

2.21 Nivel de fondo (background)- Expresa las condiciones ambientales imperantes antes de cualquier perturbación originada en actividades humanas, esto es, sólo con los procesos naturales en actividad.

2.22 Norma de calidad de aire ambiente o nivel de inmisión.- Es el valor que establece el límite máximo permisible de concentración, a nivel de suelo, de un contaminante del aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente. Los límites permisibles descritos en esta norma de calidad de aire ambiente se aplicarán para aquellas concentraciones de contaminantes que se determinen fuera de los límites del predio de los sujetos de control o regulados.

2.23 Norma de emisión.- Es el valor que señala la descarga máxima permisible de los contaminantes del aire definidos, provenientes de una fuente fija o móvil.

2.24 Olor ofensivo.- Es el olor, generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce molestia aun que no cause daño a la salud humana.

2.25 Partículas Sedimentables.- Material particulado, sólido o líquido, en general de tamaño mayor a 10 micrones; por su peso tienden a precipitarse con facilidad, razón por lo cual pueden permanecer en suspensión temporal en el aire ambiente.

2.26 Percentil “q”.- En una población o conjunto de datos, el percentil “q” es el valor tal que por lo menos el “q” por ciento de los datos recopilados son iguales o menores a dicho valor.

2.27 US EPA.- Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

3. CLASIFICACIÓN

Esta norma establece los límites máximos permisibles de concentraciones de contaminantes criterio y contaminantes no convencionales, a nivel de suelo en el aire ambiente. La norma establece la presente clasificación:

- Norma de calidad de aire ambiente:

- a. Contaminantes del aire ambiente.
- b. Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente.
- c. Planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire.
- d. Métodos de medición de concentración de contaminantes criterio del aire ambiente.
- e. Normas generales para concentraciones de contaminantes no convencionales en el aire ambiente.
- f. Métodos de medición de concentración de contaminantes no convencionales del aire ambiente.
- g. De las molestias o peligros inducidos por otros contaminantes del aire.

4. REQUISITOS

4.1 Norma de calidad de aire ambiente

4.1.1 De los contaminantes del aire ambiente

4.1.1.1 Para efectos de esta norma se establecen como contaminantes criterio del aire ambiente a los siguientes:

- Partículas Sedimentables.
- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 10 (diez) micrones. Se abrevia PM10.

- Material Particulado de diámetro aerodinámico menor a 2,5 (dos enteros cinco décimos) micrones. Se abrevia PM2,5.

- Dióxido de Nitrógeno NO2.

- Dióxido de Azufre SO2.

- Monóxido de Carbono CO

- Ozono O3

4.1.1.2 Para efectos de esta norma se establecen como contaminantes no convencionales con efectos tóxicos y/o carcinogénicos a los siguientes:

- Benceno (C6H6)

- Cadmio (Cd)

- Mercurio inorgánico (vapores) (Hg)

4.1.1.3 La Autoridad Ambiental Nacional en coordinación con las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable acreditadas al Sistema Único de Manejo Ambiental, desarrollará e implementará a nivel nacional los programas de monitoreo para el cumplimiento de la presente norma.

4.1.1.4 La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental verificará, mediante sus respectivos programas de monitoreo, que las concentraciones a nivel de suelo en el aire ambiente de los contaminantes criterio no excedan los valores estipulados en esta norma. Dicha Entidad queda facultada para establecer las acciones necesarias para, de ser el caso de que se excedan las concentraciones de contaminantes criterio y no convencionales del aire, hacer cumplir con la presente norma de calidad de aire. Caso contrario, las acciones estarán dirigidas a prevenir el deterioro a futuro de la calidad del aire.

4.1.1.5 La responsabilidad del monitoreo de las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente recaerá en la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental. Los equipos, métodos y procedimientos a utilizarse, tendrán como referencia a aquellos descritos en la legislación ambiental federal de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulations, Anexos 40 CFR 50), por las Directivas de la Comunidad Europea y Normas de la American Society for Testing and Materials (ASTM).

4.1.1.6 La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental y los gestores acreditados para prestar sus servicios deberán demostrar, ante la Autoridad Ambiental Nacional, que sus equipos, métodos y procedimientos cumplan con los requerimientos descritos en esta norma. De existir otros tipos de métodos, equipos y procedimientos, se deberá justificar técnicamente para establecer la validez en uso oficial de los resultados.

4.1.1.7 La información que se recabe, como resultado de los programas públicos de medición de concentraciones de contaminantes del aire, serán de carácter público.

4.1.1.8 La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental establecerá sus procedimientos internos de control de calidad y aseguramiento de calidad del sistema de monitoreo de calidad del aire ambiente en la jurisdicción bajo su autoridad. Así mismo, la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental deberá definir la frecuencia y alcance de los trabajos, tanto de auditoría interna como externa, para su respectivo sistema de monitoreo de calidad de aire ambiente.

4.1.1.9 La Autoridad Ambiental Nacional promoverá el desarrollo y establecimiento de un sistema nacional de acreditación para redes de monitoreo de aire ambiente en coordinación con el Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE).

4.1.1.10 La Autoridad Ambiental Nacional, podrá solicitar de ser el caso a los proyectos, obras o actividades que emitan o sean susceptibles de emitir contaminantes al aire ambiente, la realización de monitoreos de calidad del aire ambiente, según lo señalado en esta norma, con el objetivo de prevenir el deterioro a futuro de la calidad del aire. De así requerirlo, la Autoridad Ambiental Nacional podrá coordinar lo antes mencionado, con las Autoridades Ambientales de Aplicación Responsable acreditadas al Sistema Único de Manejo Ambiental.

4.1.2 Normas generales para concentraciones de contaminantes criterio en el aire ambiente

4.1.2.1 Para los contaminantes criterio del aire, definidos en 4.1.1.1, se establecen las siguientes concentraciones máximas permitidas. La Autoridad Ambiental Nacional establecerá la frecuencia de revisión de los valores descritos en la presente norma de calidad de aire ambiente. La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental utilizará los valores de concentraciones máximas de contaminantes del aire ambiente aquí definidos, para fines de elaborar su respectiva ordenanza o norma sectorial.

Partículas sedimentables.- La máxima concentración de una muestra, colectada durante 30 (treinta) días de forma continua, será de un miligramo por centímetro cuadrado (1 mg/cm² x 30 d).

Material particulado menor a 10 micrones (PM10).- El promedio aritmético de la concentración de PM10 de todas las muestras en un año no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³),

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM10 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (100 µg/m³)

Material particulado menor a 2,5 micrones (PM2,5).- El promedio aritmético de la concentración de PM2,5 de todas las muestras en un año no deberá exceder de quince microgramos por metro cúbico (15 µg/m³).

El promedio aritmético de monitoreo continuo durante 24 horas, no deberá exceder de cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³).

Se considera sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado PM2.5 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual en cualquier estación monitorea sea mayor o igual a (50 µg/m³)

Dióxido de azufre (SO2).- La concentración SO₂ en 24 horas no deberá exceder ciento veinticinco microgramos por metro cúbico (125 µg/m³), la concentración de este contaminante para un periodo de diez minutos, no debe ser mayor a quinientos microgramos por metro cúbico (500 µg/m³).

El promedio aritmético de la concentración de SO₂ de todas las muestras en un año no deberá exceder de sesenta microgramos por metro cúbico (60 µg/m³).

Monóxido de carbono (CO).- La concentración de monóxido de carbono de las muestras determinadas de forma continua, en un periodo de 8 (ocho) horas, no deberá exceder diez mil microgramos por metro cúbico (10 000 µg/m³) no más de una vez al año. La concentración máxima en (1) una hora de monóxido de carbono no deberá exceder treinta mil microgramos por metro cúbico (30 000 µg/m³) no más de una vez al año.

Ozono.- La máxima concentración de ozono, obtenida mediante muestra continua en un periodo de (8) ocho horas, no deberá exceder de cien microgramos por metro cúbico (100 µg/m³), más de una vez en un año.

Dióxido de nitrógeno (NO2).- El promedio aritmético de la concentración de Dióxido de nitrógeno, determinado en todas las muestras en un año, no deberá exceder de cuarenta microgramos por metro cúbico (40 µg/m³).

La concentración máxima en (1) una hora no deberá exceder doscientos microgramos por metro cúbico (200 µg/m³).

4.1.2.2 Los valores de concentración de contaminantes criterio del aire, establecidos en esta norma, así como los que sean determinados en los programas públicos de medición, están sujetos a las condiciones de referencia de 25 °C y 760 mm Hg.

4.1.2.3 Las mediciones observadas de concentraciones de contaminantes criterio del aire deberán corregirse de acuerdo a las condiciones de la localidad en que se efectúen dichas mediciones, para lo cual se utilizará la siguiente ecuación:

$$C_c = C_o * \frac{760 \text{ mmHg}}{P_b \text{ mmHg}} * \frac{(273 + t^\circ \text{C})^\circ \text{K}}{298^\circ \text{K}}$$

Donde: establecerá un Plan de Alerta, de Alarma y de Emergencia ante Situaciones Críticas de Contaminación del Aire, basado en el establecimiento de tres niveles de concentración de contaminantes. La ocurrencia de estos niveles determinará la existencia de los estados de Alerta, Alarma y Emergencia.

Cc: concentración corregida

Co: concentración observada

Pbl: presión atmosférica local, en milímetros de mercurio.

t°C: temperatura local, en grados centígrados.

4.1.3.2 Se definen los siguientes niveles de alerta, de alarma y de emergencia en lo referente a la calidad del aire. Cada uno de los tres niveles será declarado por la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental cuando uno o más de los contaminantes criterio indicados exceda la concentración establecida en la (Tabla 1) o cuando se considere que las condiciones atmosféricas que se esperan sean desfavorables en las próximas 24 horas.

4.1.3 De los planes de alerta, alarma y emergencia de la calidad del aire

4.1.3.1 La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental

Tabla 1. Concentraciones de contaminantes criterio que definen los niveles de alerta, de alarma y de emergencia en la calidad del aire [1]

CONTAMINANTE Y PERIODO DE TIEMPO	ALERTA	ALARMA	EMERGENCIA
Monóxido de Carbono Concentración promedio en ocho horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15000	30000	40000
Ozono Concentración promedio en ocho horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	400	600
Dióxido de Nitrógeno Concentración promedio en una hora ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1000	2000	3000
Dióxido de Azufre Concentración promedio en veinticuatro horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	200	1000	1800
Material particulado PM 10 Concentración en veinticuatro horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	250	400	500
Material Particulado PM 2,5 Concentración en veinticuatro horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	150	250	350

Nota:

[1] Todos los valores de concentración expresados en microgramos por metro cúbico de aire, a condiciones de 25 °C y 760 mm Hg.

4.1.3.3 Cada plan contemplará la adopción de medidas que, de acuerdo a los niveles de calidad de aire que se determinen, autoricen a limitar o prohibir las operaciones y actividades en la zona afectada, a fin de preservar la salud de la población.

4.1.3.4 La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada al Sistema Único de Manejo Ambiental podrá proceder a la ejecución de las siguientes actividades mínimas:

En Nivel de Alerta:

Informar al público, mediante los medios de comunicación, del establecimiento del Nivel de Alerta.

Restringir la circulación de vehículos así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de alerta para uno o más contaminantes específicos. Estas últimas acciones podrán consistir en limitar las actividades de mantenimiento de fuentes fijas de combustión, tales como soplado de hollín, o solicitar a determinadas fuentes fijas no reiniciar un proceso de combustión que se encontrase fuera de operación

En Nivel de Alarma:

Informar al público del establecimiento del Nivel de Alarma.

Restringir, e inclusive prohibir, la circulación de vehículos así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de alarma.

En Nivel de Emergencia:

Informar al público del establecimiento del Nivel de Emergencia.

Prohibir la circulación y el estacionamiento de vehículos así como la operación de fuentes fijas de combustión en la zona en que se está verificando el nivel de emergencia. Se deberá considerar extender estas prohibiciones a todo el conjunto de fuentes fijas de combustión, así como vehículos automotores, presentes en la región bajo responsabilidad de la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental.

4.1.4 De los métodos de medición de los contaminantes criterio del aire ambiente

4.1.4.1 La responsabilidad de la determinación de las concentraciones de contaminantes criterio, a nivel de suelo, en el aire ambiente recaerá en la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental. Los equipos, métodos y procedimientos a utilizarse en la determinación de la concentración de contaminantes, serán aquellos descritos en la legislación ambiental federal de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulations) por Directivas de la Comunidad Europea y normas ASTM y cuya descripción general se presenta a continuación (Tabla 2).

Tabla 2. Métodos de medición de concentraciones de contaminantes criterio del aire

CONTAMINANTE	NOMBRE, REFERENCIA Y DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO
<p>Partículas Sedimentables</p>	<p>Nombre: Método Gravimétrico, mediante Captación de Partículas en Envases Abiertos</p> <p>Referencia: Method 502. Methods of Air Sampling and Analysis, 3rd. Edition, Intersociety Committee, Lewis Publishers, Inc. 1988.</p> <p>Descripción: Se utilizará un envase, de 15 centímetros de diámetro o mayor, y con altura dos o tres veces el diámetro. La altura del envase, sobre el nivel de suelo, será de al menos 1,2 metros.</p> <p>Las partículas colectadas serán clasificadas en solubles e insolubles. Las partículas insolubles se determinarán mediante diferencia de peso ganado por un filtro de 47 mm, y que retenga aquellas partículas contenidas en el líquido de lavado del contenido del envase. En cambio, las partículas insolubles se determinarán mediante la diferencia de peso ganado por un crisol, en el cual se evaporará el líquido de lavado del envase. La concentración total de partículas sedimentables será la suma de partículas solubles e insolubles, normalizadas con respecto al área total de captación del envase.</p>
<p>Material Particulado (PM10)</p>	<p>Nombre: Método Gravimétrico, mediante muestreador de alto caudal o de bajo caudal.</p> <p>Referencia: 40 CFR Part 50, Appendix J o Appendix M.</p> <p>Descripción: el equipo muestreador, de alto caudal o de bajo caudal, estará equipado con una entrada aerodinámica capaz de separar aquellas partículas de tamaño superior a 10 micrones de diámetro aerodinámico. Las partículas menores a 10 micrones serán captadas en un filtro, de alta eficiencia, y la concentración se determinará mediante el peso ganado por el filtro, dividido para el volumen total de aire muestreado en un período de 24 horas continuas cada seis días como mínimo.</p> <p>Métodos Alternos: podrán ser también utilizados los denominados métodos de medición continua, tanto del tipo Microbalanza Oscilante como el tipo Atenuación Beta. En el primer caso, el equipo muestreador, equipado con entrada aerodinámica PM10, posee un transductor de masa de las oscilaciones inducidas por el material particulado. En el segundo tipo, el equipo muestreador, con entrada PM10, contiene una fuente de radiación beta que determina la ganancia de peso en un filtro, a medida que este experimenta acumulación de partículas.</p>
<p>Material Particulado (PM2,5)</p>	<p>Nombre: Método Gravimétrico, mediante muestreador de bajo caudal.</p> <p>Referencia: 40 CFR Part 50, Appendix J o Appendix L.</p> <p>Descripción: el equipo muestreador, de bajo caudal, estará equipado con una entrada aerodinámica capaz de separar aquellas partículas de tamaño superior a 2,5 micrones de diámetro aerodinámico. Las partículas menores a 2,5 micrones serán captadas en un filtro, y la concentración se determinará mediante el peso ganado por el filtro, dividido para el volumen total de aire muestreado en un período de 24 horas.</p> <p>Métodos Alternos: podrán ser también utilizados los denominados métodos de medición continua, del tipo Microbalanza Oscilante o del tipo Atenuación Beta, según se describió para material particulado PM10.</p>

<p align="center">Dióxido de Azufre (SO₂)</p>	<p>Nombre: Método de la Pararosanilina: absorción en medio líquido y análisis colorimétrico posterior.</p> <p>Analizador Continúo por Fluorescencia.</p> <p>Referencias: Método de la Pararosanilina: 40 CFR Part 50, Appendix A.</p> <p>Fluorescencia: Diferentes fabricantes cuyos equipos se encuentren aprobados por la agencia de protección ambiental de EE.UU.</p> <p>Descripción: Método de la Pararosanilina: el dióxido de azufre es absorbido en una solución de potasio o de tetracloromercurato de sodio (TCM). La muestra es acondicionada para evitar interferencias, en particular de metales y de agentes oxidantes, como ozono y óxidos de nitrógeno. La solución es tratada con formaldehído, ácido fosfórico y pararosanilina, a fin de mantener condiciones adecuadas de pH y de color. La concentración final se determina mediante colorímetro.</p> <p>Método Fluorescencia: la concentración de dióxido de azufre es determinada mediante la medición de la señal fluorescente generada al excitar a dicho compuesto en presencia de luz ultravioleta.</p> <p>Método Alternativo: Podrá ser utilizado el método pasivo referido en la Norma Europea EN 13528-1:2002, EN 13528-2:2002, EN 13528-3:2002, y deben aplicarse en conjunto en áreas sin riesgo de exceder los valores límite que fueron determinados previamente</p>
<p align="center">Monóxido de Carbono (CO)</p>	<p>Nombre: Analizador infrarrojo no dispersivo (NDIR)</p> <p>Referencia: 40 CFR Part 50, Appendix C.</p> <p>Descripción: el principio de medición consiste en determinar la concentración de monóxido de carbono mediante el cambio en absorción de energía infrarroja en diferentes longitudes de onda.</p>
<p align="center">Ozono (O₃)</p>	<p>Nombre: Quimiluminiscencia Fotómetro ultravioleta</p> <p>Referencia: 40 CFR Part 50, Appendix D.</p> <p>Descripción: el principio de medición, para equipos con quimiluminiscencia, es la mezcla de aire con etileno, produciendo la reacción del ozono. Esta reacción libera luz (reacción quimiluminiscente), la cual es medida en un tubo fotomultiplicador.</p> <p>Para el caso de equipos con fotómetro ultravioleta, el principio de medición consiste en determinar la cantidad de luz absorbida a una longitud de onda de 254 nanómetros.</p> <p>Método Alternativo: Podrá ser utilizado el método pasivo referido en la Norma Europea EN 13528-1:2002, EN 13528-2:2002, EN 13528-3:2002, y deben aplicarse en conjunto en áreas sin riesgo de exceder los valores límite que fueron determinados previamente.</p>
<p align="center">Dióxido de Nitrógeno (NO₂)</p>	<p>Nombre: Quimiluminiscencia</p> <p>Referencia: 40 CFR Part 50, Appendix F.</p> <p>Descripción: el NO₂ es convertido en NO, el cual reacciona con ozono introducido expresamente, produciendo luz en la reacción. El instrumento permite la presentación de resultados para concentraciones tanto de NO₂ como de NO.</p> <p>Método Alternativo: Podrá ser utilizado el método pasivo referido en la Norma Europea EN 13528-1:2002, EN 13528-2:2002, EN 13528-3:2002, y deben aplicarse en conjunto en áreas sin riesgo de exceder los valores límite que fueron determinados previamente.</p>

4.1.5 Normas generales para concentraciones de contaminantes no convencionales con efectos tóxicos y/o carcinogénicos en el aire ambiente

4.1.5.1 Para los contaminantes no convencionales definidos en el 4.1.1.2, se establecen los siguientes niveles máximos permisibles descritos en la (Tabla 3). La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental podrá elaborar su respectiva ordenanza o norma sectorial utilizando los niveles máximos permisibles para concentraciones de contaminantes no convencionales del aire ambiente aquí definidos pudiendo ser de mayor exigencia que los valores descritos.

Tabla 3 Niveles máximos permisibles para contaminantes no convencionales con efectos tóxicos y/o carcinogénicos

Contaminante no convencional	Nivel Máximo Permissible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo de exposición
Benceno	5	Anual
Cadmio	5×10^{-3}	Anual
Mercurio inorgánico (vapores)	1	Anual

4.1.5.2 Los contaminantes no convencionales se evaluarán con promedios aritméticos para sus respectivas comparaciones con los niveles máximos permisibles, en sus respectivos periodos de muestreo a condiciones de referencia.

4.1.6 De los métodos de medición de los contaminantes no convencionales con efectos tóxicos y/o carcinogénicos del aire ambiente

La Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental será la responsable de la determinación de las concentraciones de los contaminantes no convencionales con efectos tóxicos y/o carcinogénicos del aire ambiente de acuerdo con los métodos y procedimientos descritos en la legislación ambiental federal de los Estados Unidos de América (Code of Federal Regulations) por Directivas de la Comunidad Europea y normas ASTM, según se detalla en la (Tabla 4).

Tabla 4. Métodos de medición de contaminantes no convencionales con efectos tóxicos y/o carcinogénicos del aire ambiente.

Contaminante no convencional	Nombre, Referencia y Descripción del método
Cadmio	<p>Nombre: Espectrometría de Absorción Atómica</p> <p>Referencia: Method IO 3.2. Determination of metals in ambient particulate matter using atomic absorption AA Spectroscopy, (EPA/625/R-96/010a),</p> <p>Descripción: El método se basa en un muestreo activo, con un muestreador de alto volumen. El análisis se realiza por absorción atómica (AA)</p>
Mercurio	<p>Nombre: Espectrometría de Absorción Atómica con horno de grafito</p> <p>Referencia: Method IO 3.2. Determination of metals in ambient particulate matter using , graphite furnace Atomic Absorption Spectroscopy. (EPA/625/R)</p> <p>Descripción: El método se basa en la captura de partículas en filtros de membranas . El análisis se realiza por espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito</p>
Benceno	<p>Nombre: adsorción TENAX ® Y Cromatografía de gases / espectrometría de masas (GC / MS)</p> <p>Referencia: EPA-Method To-1. METHOD FOR THE DETERMINATION OF VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS IN AMBIENT AIR USING TENAX® ADSORPTION AND GAS CHROMATOGRAPHY/MASS SPECTROMETRY (GC/MS) (600/4-89-017)</p> <p>Descripción: Se obtiene la a través de un cartucho que contiene -1-2 gramos de Tenax y ciertos compuestos orgánicos volátiles son atrapados en la resina, mientras que los compuestos orgánicos altamente volátiles y componentes de la atmósfera más inorgánicos pasan a través del cartucho. El cartucho se transfiere al laboratorio y se analiza en un cromatógrafo de gases o espectrómetro de masa</p>

4.1.7 De las molestias o peligros inducidos por otros contaminantes del aire

4.1.7.1 Para fines de esta norma, la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable acreditada ante el Sistema Único de Manejo Ambiental podrá solicitar evaluaciones adicionales a los operadores o propietarios de fuentes que emitan, o sean susceptibles de emitir, olores ofensivos o contaminantes peligrosos del aire. De requerirse, se establecerán los métodos, procedimientos o técnicas para la reducción o eliminación en la fuente, de emisiones de olores o de contaminantes peligrosos del aire.