NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE CALIDAD DEL AIRE

Publicada en La Gaceta Nº 211, del 06 de Noviembre del 2002

CERTIFICACIÓN

La suscrita Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de modernización Técnica y Calidad, CERTIFICA: Que en el Libro de Actas que lleva dicha Comisión, en las páginas 035 036, 037, 038, 039, 040 y 041 se encuentra el Acta No. 002-02 la que en sus partes conducentes, íntegra y literalmente dice: "En la ciudad de Managua, a las nueve de la mañana del día siete de Junio de dos mil dos, reunidos en el Auditorio principal del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio MIFIC, los miembros de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, que acudieron mediante notificación enviada con fecha 28 de Mayo, de 2002, la cual consta en archivo y que contiene además la Agenda de la presente reunión, hora, lugar y fecha conforme lo establece la Ley, están presente los siguientes miembros: Ing. Yira Pou, de Ministerio Agropecuario Forestal; Ing. Clemente Balmaceda, del Ministerio de Transporte e Infraestructura; Dr. Alcide González, del Ministerio de Salud; Lic. Javier Hernández Munguía, del Ministerio del Ambiente y los Recurso Naturales; Ing. Evenor Masís A., del Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados; Ing. Guillermo Thomas, de la Cámara de Industria de Nicaragua; Lic. Javier Delgadillo del Instituto Nicaragüense de Telecomunicaciones y Correo Arq. Laila María Molina, de la Cámara de Comercio de Nicaragua; Ing. Luis Gutiérrez, del Instituto Nicaragüense de Energía; Ing. Blanca Callejas, de la Unión de Productores Agropecuarios de Nicaragua; Ing. Marlon Bendaña, del Ministerio del Trabajo; Dr. Carlos González, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-León; Lic. Jamileth Loyma de Martínez Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.

Como invitados:

Dr. Julio César Bendaña, Director General de Competencia y Transparencia en los Mercados del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio,
Lic. Gustavo Rosales Centeno del Ministerio de Salud
Dr. Julio Otero del Ministerio de Salud
Lic. Hedí M. Cruz P., del Ministerio del Trabajo
Lic. Arcadio Choza, del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
Lic. Nora Yescas, del Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales
Lic. Lesbia Aguilar, del Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales
Lic. Edgard Herrera, del Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales
Lic. Germán Cruz Almanza, del Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales
Lic. Socorro Sotelo, del Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales
Lic. Luis Dinarte, del Ministerio Agropecuario y Forestal
Ing. Víctor Fonseca del Ministerio Agropecuario y Forestal
Ing. Noemí Solano Lacayo, del Ministerio de Fomento, Industria y Comercio;

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

Habiendo sido constatado el Quórum de Ley siendo este el día hora y lugar señalados se procede a dar por iniciada la sesión del día de hoy, presidiendo esta sesión la Ing. Yira Pou del Ministerio Agropecuario y Forestal en calidad de Vicepresidente de la Comisión, quien la declara abierta. A continuación se aprueban los puntos de agenda que son los siguientes:…… (partes inconducentes) 19-02. En los puntos varios se aprobaron las normas que estaban pendientes en las reuniones pasadas por las enmiendas propuestas por el CADIN, MTI y el MINSA. Aprobar la NTON 05 012 - 01 Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense de Calidad del Aire. ... (partes inconducentes). No habiendo otro asunto que tratar, se levanta la sesión a la una de la tarde del día siete de Junio del año dos mil dos. Ing. Yira Pou, Ministerio Agropecuario y Forestal, Vicepresidente, Lic. Jamileth Loyman de Martínez Secretaria Ejecutiva de la Comisión de Normalización Técnica y Calidad."

Es conforme con su original, con el cual fue debidamente cotejado por la suscrita Secretaria Ejecutiva y a solicitud del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales para su debida publicación en La Gaceta, Diario Oficial, extiendo esta CERTIFICACIÓN la que firmo y sello en la ciudad de Managua a los ocho días del mes de agosto del año dos mil dos. Lic. Jamileth Loyman de Martínez, Secretaria Ejecutiva. Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad.

La Norma Técnico Nicaragüense 05012-01 ha sido preparada por el Comité Técnico de NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DEL AIRE y en su estudio participaron las siguientes personas:

COMITÉ TÉCNICO DE NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DEL AIRE

Dr. Víctor R. Calixto C. Ministro de Salud MINSA
Ing. Rodolfo Jaen S. Universidad Nacional de Ingeniería UNI
Lic. Mario A. Gutiérrez G. Universidad Centroamericana UCA
Lic. Maria Antonieta Martínez Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales INITER
Ing. Plinio Flores Medina Proyecto Aire Puro Swiss Contact
Ing. Arcadio Choza L. Dirección de Políticos y Normas Ambiénteles MARENA
Lic. Flor I. Cortéz Dirección de Administración de Procesos
Ambiéntales. MARENA
Lic. Meryluz Mendoza. Asesoría Legal MARENA
Lic. María José Choza C. Dirección de Política y Normas Ambientales MARENA
Ing. Sabrina Cano Consultor Ambiental
Ing. José Díaz Vado. Consultor Ambiental
Ing. Freddy Picado. Consultor Ambiental

La Norma Técnica de Calidad de Aire ha sido aprobada por el Comité Técnico el día 18 del mes de Junio del 2001 y revisada en Mayo 2001 en la Sala de Reuniones de la Dirección General de Calidad Ambiental (DGCA) del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA).

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) con fundamento en el Arto 8, Capítulo I, Título II de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley 217); el Arto 3, Capítulo II, Título I del Reglamento de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Decreto 9-96) que delegan en MARENA la facultad de expedir las normas oficiales nicaragüenses en materia de ambiente y recursos naturales.

CONSIDERANDO

Que de conformidad con el Arto 60, Capítulo III de la Constitución Política de la República de Nicaragua, los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable; siendo obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales.

Que la Ley 217 "Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales" en su Arto 13, inciso 9; establece que la calidad de vida de la población depende del control y de la prevención de la contaminación ambiental, del adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y del mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos.

Que de conformidad al Arto 28 de la Ley 290 "Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo", le corresponde al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA), formular las Normas de Calidad Ambiental y supervisar su cumplimiento.

Que el aire, es un elemento indispensable para la vida y su calidad debe ser satisfactoria para el ambiente en general y el bienestar y salud de la población.

Que la presencia de sustancias contaminantes en la atmósfera afecta la calidad del aire y origina efectos nocivos a la salud pública.

Que es necesario preservar la calidad del aire dentro de límites que no afecten la vida humana ni el desarrollo normal de los seres vivos, por lo tanto su utilización debe estar sujeta a normas que eviten el deterioro de su calidad.

Que es necesario el establecimiento de límites máximos permisibles para la calidad del aire, así como los mecanismos de monitoreo para la vigilancia y control de la calidad del aire con el fin de preservar el ambiente y proteger la salud de la población nicaragüense.

Que de conformidad a la Ley No. 311 "Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) y al Decreto No. 120-99 "Reglamento a la Ley No. 311" es atribución del INETER en el ámbito de la Meteorología; contribuir a la normalización y protección de la calidad ambiental a través del monitoreo y evaluación de la contaminación atmosférica.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

Que de acuerdo al Arto. 12 del Decreto 32-97 "Reglamento para el Control de Emisiones de los Vehículos Automotores de Nicaragua", la responsabilidad de asegurar el monitoreo de la contaminación atmosférica corresponde al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER).

Que dentro de los plazos establecidos, los interesados presentaron sus comentarios al proyecto de Norma los cuales fueron analizados por el Comité Técnico Consultivo de la Norma, realizándose las modificaciones procedentes.

Que habiéndose cumplido con los procedimientos establecidos por la Comisión de Normalización Técnica y Calidad para la elaboración de Proyectos de Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses, el Presidente de la Comisión Nacional de Normalización ordenó la publicación del proyecto de Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 05 012-02 que establece los límites máximos permisibles para la calidad del aire, se procede a expedir la siguiente norma:

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE CALIDAD DEL AIRE

1. OBJETO

La presente norma tiene por objeto establecer los límites máximos permisibles de inmisión de los principales contaminantes atmosféricos en el aire ambiente sobre el territorio nicaragüense; los métodos de monitoreo para la vigilancia del cumplimiento de la norma y los plazos de revisión para la actualización de los límites máximos permisibles establecidos a través de la misma y las demás disposiciones contenidas en la presente norma técnica; con el fin de proteger el ambiente y la salud de la población nicaragüense.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

La presente norma es aplicable y de obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica que realice monitoreo de calidad de aire, en todo el territorio nacional con fines de prevención y control de la contaminación atmosférica y su alcance se limita a los siguientes contaminantes atmosféricos: Partículas Totales en Suspensión (PTS), Material Particulado menor o igual a 10 micrómetros (PM10 por sus siglas en inglés), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Nitrógeno (NO_2), Ozono (O_3), Monóxido de Carbono (CO) y Plomo (Pb).

3. DEFINICIONES

3.1 Absorción: Proceso mediante el cual dos fases entran en contacto; pasando el componente de una fase a la otra.

3.2 Adsorción: Unión de una sustancia a la superficie de otra mediante fuerzas químicas o físicas débiles. La adsorción es frecuentemente utilizada para extraer

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

contaminantes, haciendo que se adhieran a absorbentes tales como carbón activado, gel de sílica, etc.

3.3 Aire Ambiente: El aire de la Troposfera, excluidos el interior de los lugares de trabajo y hogares.

3.4 Condiciones Normales de Presión v Temperatura (CNPT): Ser refiere a condiciones en las cuales se tiene una presión de 101.3 kPa (1 atmósfera) y una temperatura de 25 oC (77 oF ó 298.15 oK)

3.5 Conductometría: Principio de medición basado en la conductividad. La muestra de gas es introducida en un reactivo líquido y el cambio en la conductividad se mide después que se completa la reacción entre el líquido y el gas.

3.6 Contaminante: Toda materia, elemento, compuesto, sustancia, derivado químico o biológico, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos en cualquiera de sus estados físicos que, al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier otro elemento del ambiente, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas y la preservación y conservación del Ambiente.

3.7 Contaminación atmosférica: Alteración de la composición normal del aire provocada por la presencia en la atmósfera de una o más sustancias gaseosas, sólidas o líquidas que han sido incorporadas directa o indirectamente por el hombre o por fuentes naturales en cantidades suficientes, características y duración; que pueden poner en peligro la salud del hombre y afectar adversamente a la flora y fauna, así como a los materiales, reducir la visibilidad y producir olores desagradables.

3.8 Contaminante atmosférico: Cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa presente en el aire que por su naturaleza, es capaz de modificar los constituyentes naturales de la atmósfera, pudiendo alterar sus propiedades físicas o químicas, cuya concentración y períodos de permanencia en la atmósfera pueda originar efectos nocivos sobre la salud y el ambiente en general.

3.9 Dióxido de Azufre (SO2): Gas incoloro e inodoro en concentraciones bajas y de olor acre en concentraciones altas. Producido por la combustión de combustibles fósiles que contienen azufre tales como el carbón y el petróleo y por varios procesos industriales, como la fundición de metales no ferrosos, la producción de ácido sulfúrico y la conversión de pulpa en papel.

3.10 Dióxido de Nitrógeno (NO2): Gas de color marrón claro producido directa e indirectamente por la quema de combustibles. En el proceso de combustión, el nitrógeno del aire se oxida para formar principalmente óxido nítrico (NO) y en menor proporción Dióxido de Nitrógeno NO2.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

3. 11 Emisiones Atmosféricas: Liberaciones o descargas a la atmósfera de partículas, gases o formas de energía provenientes de una fuente fija o móvil.

3.12 Espectroscopía de absorción atómica: Método de referencia establecido en la presente norma para el muestreo y análisis de plomo a partir de la captación y análisis de una muestra de Material Particulado.

3.13 Espectrofotometría de infrarrojo no diversivo: Método de referencia para determinación del Monóxido de Carbono en el aire ambiente. Se basa en la capacidad del monóxido de carbono para absorber la energía de determinadas longitudes de onda. Consiste en medir la radiación infrarroja absorbida por el monóxido de carbono mediante un fotómetro no dispersivo.

3.14 Estación de monitoreo: Conjunto de equipos e instrumentos necesarios cuya función es medir sistemáticamente la concentración de un contaminante atmosférico en un punto representativo en un área de muestreo determinada.

3.15 Frecuencia de medición de un contaminante atmosférico: Es el número de muestras que se toman en un intérvalo de tiempo, en un punto de muestreo o en un área de muestreo.

3.16 Fluorescencia: Técnica de análisis que se lleva a cabo irradiando el material depositado en el filtro por medio de rayos X de alta energía, los cuales expulsan a los electrones de capas interiores de los átomos de cada elemento en la muestra. Cuando un electrón de energía mayor cae dentro de un orbital libre de menor energía, se libera un fotón fluorescente, único para cada elemento.

3.17 Fluorescencia pulsante de luz ultravioleta: Principio de medición en el cual el aire o la muestra de gas entran a una cámara en donde pasan a través de un haz de luz que proviene de una lámpara ultravioleta, activándose las moléculas del gas a ser medido y emitiendo radiación fluorescente, la cual es detectada por un fotomultiplicador y puede ser medida después de su amplificación. Para obtenerla radiación fluorescente específica del gas de interés se coloca un filtro de interferencia. La concentración de este gas de interés será una función de la intensidad fluorescente y de la energía de la fuente de luz ultravioleta.

3.18 Fuentes fijas de contaminación atmosférica: Son edificaciones, estructuras o instalaciones establecidas en un lugar, temporal o permanente que emiten cualquier contaminante.

3.19 Gravimetría: Método analítico cuantitativo en el cual la determinación de un contaminante en particular se lleva a cabo por una diferencia de pesos.

3.20 Inmisión: Es la concentración de contaminantes en el aire cuya absorción causa daños a la salud humana y al medio ambiente. Cualquier especie de contaminante

contenido en el aire que afecta directamente a la población.

3.21 Instrumental automático: Aquél que utiliza las propiedades físicas y/o químicas de los contaminantes para detectar su concentración en forma contínua.

3.22 Límite máximo: Umbral de alerta o nivel de concentración de un contaminante del aire que la autoridad competente ha determinado que puede causar daño a la salud.

3.23 Material particulado (por sus siglas en inglés PM): Son partículas sólidas o líquidas de diversos tamaños, origen y composición que se encuentran suspendidas en la atmósfera. Su tamaño varía de 0.005 a 100 um de diámetro aerodinámico.

3.24 Material particulado menor o igual a 10 micrómetros (por sus siglas en inglés PM2): Partículas suspendidas en el aire con diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros (um).

3.25 Método analítico: Procedimiento analítico utilizado para determinar cualitativa y cuantitativamente la presencia de un contaminante en el aire.

3.26 Método de medición: Procedimiento que permite cuantificar la concentración de un determinado contaminante atmosférico.

3.27 Método de referencia: Método de medición y/o análisis de los niveles de un contaminante específico del aire que ha sido probado exhaustivamente y que cumple con los requisitos de la calidad de los datos establecidos a través de la norma.

3.28 Método equivalente: Procedimiento de análisis y/o medición para determinar la concentración de un contaminante en el aire, ambiente; señalado como tal en una norma nicaragüense por producir resultados similares a los qué se obtienen con el método de referencia susceptible de aplicarse en sustitución de éste.

3.29 Muestreo: Proceso que consiste en la toma de una muestra representativa de la inmisión atmosférica.

3.30 Monitoreo de inmisiones atmosféricas: Medición sistemática de uno o más contaminantes atmosféricos realizada a partir de la toma de una muestra representativa de las inmisiones atmosféricas.

3.31 Monóxido de Carbono (CO): Gas incoloro e inodoro que se produce por la combustión incompleta de combustibles fósiles (como gas, gasolina, kerosene, carbón, petróleo o madera). Los automóviles con motores de ignición a chispa son unas de las principales fuentes de emisión de CO. Las chimeneas, las calderas, los calentadores de agua y los aparatos domésticos que queman combustible, como las estufas, hornillas de la cocina y los calentadores a kerosene, también pueden emitir CO.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

3.32 Norma de calidad del aire: Disposición legal que establece los límites máximos permisibles de un contaminante en el aire durante un tiempo promedio de muestreo determinado, definido con el propósito de proteger la salud y el ambiente.

3.33 Ozono (O3): Gas incoloro formado por complejas reacciones en la Troposfera. Se forma mediante la reacción química del NO2 y compuestos orgánicos volátiles (COV por sus siglas en español) en presencia de luz solar.

3.34 Partículas Totales en Suspensión: Son todas las sustancias orgánicas e inorgánicas, de diferente tamaño y composición que se encuentran dispersas en la atmósfera en forma de pequeñas partículas sólidas o pequeñas gotas de líquido.

3.35 Período de medición: Se define como el lapso de tiempo en que se llevan a cabo las mediciones de los contaminantes presentes en el aire. Se puede especificar un período de medición de corto y largo plazo, cada uno con sus propios valores límites de concentración del contaminante para brindar protección contra los posibles impactos agudos y crónicos en la salud.

3.36 Plomo (Pb): Metal pesado que se emite a la atmósfera principalmente en forma de partículas. Su fuente principal es la combustión de gasolina con plomo.

3.37 Quimioluminiscencia de absorción ultravioleta: Método de análisis que permite medir la concentración de contaminantes en el aire basado en la ocurrencia de una radiación característica siendo su intensidad proporcional al flujo de masa de la muestra de gas bajo condiciones constantes de reacción.

3.38 Red de monitoreo del aire: Conjunto de estaciones de monitoreo, generalmente fijas o móviles, de medición continua, que se establecen para medir los parámetros ambientales necesarios para cumplir con los objetivos preestablecidos y que cubren toda la extensión de un área determinada.

3.39 Troposfera: Parte inferior de la atmósfera que se extiende desde la superficie terrestre hasta una altura aproximada de 9 kilómetros en los polos y 17 kilómetros en el ecuador.

3.40 Zona crítica: Para fines de la presente norma se entiende por zona crítica aquélla zona en que por sus condiciones topográficas y meteorológicas se dificulta la dispersión de los contaminantes atmosféricos.

4. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CNPT : condiciones normales de presión y temperatura
CO : monóxido de carbono
OK : grados Kelvin

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

OC : grados Centígrados (Celsius)
KPa : kilopascal
Atm : atmósfera
Mg : miligramo
M3 : metro cúbico
mg/m3 : miligramo/metro cúbico
Nm3 : metros cúbicos a CNPT
NO2 : dióxido de nitrógeno
OMS : Organización Mundial de la Salud
O3 : ozono
PM : material particulado (por sus siglas en inglés PM).
Pb : plomo
PTS : partículas totales en suspensión
PM10 : material particulado menor o igual que 10 micrómetros (por sus siglas en Inglés PM10)
ppm : partes por millón
SO2 : Dióxido de azufre
ug : microgramo
um : micrómetro

5. LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE INMISION DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

5.1 Las concentraciones de los contaminantes atmosféricos a los que se refiere la presente norma, no deberán superar los límites máximos permisibles establecidos en la Tabla No. 1.

TABLA No 1
LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE INMSION DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

CONTAMINANTE	SIMBOLOGÍA	LIMITE MÁXIMO ug/m3/ (ppm)	PERIODO DE MEDICIÓN	PERMISIBLE
Partículas Totales en Suspensión	PTS	751 (n.a.)	Anual	1
		260/ (n.a.)	24 horas	2
Material Particulado menor o igual a lo micrómetros	PM	50/ (n.a.)	Anual	1
		150/ (n.a.)	24 horas	2
Dióxido de Azufre	SO2	80/ (0.03)	Anual	1
		365/(0.14)	24 horas	2
Dióxido de Nitrógeno	NO2	100/(0.05)	Anual	1
		400/(0.21)	1 hora	2
Ozono	O3	160/(0.08)	8 horas	2
		235/(0.12)	1 hora	2

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

Monóxido de Carbono CO 10,000/(9.0) 8 horas2
40,000/(35.0) 1 hora2
Plomo Pb 0.5/(n.a) Anual1
1.5/(n.a) Trimestral

Anual1 : Promedio aritmético anual
2 : Continuas
n.a. : No aplica debido a que la relación entre mg/m3 y ppm, es válida en los casos en que el contaminante es un gas y no una partícula.

NO2 1ppm : 1880 ug/Nm3
CO 1ppm : 1150 ug/Nm3
O3 1ppm : 1960 ug/Nm3
S02 1ppm : 2610 ug/Nm3
1 ug : 1x10-6 gramo
1 ug : 1x10-9 kilogramo
1 um : 1x10-6 metro
1 ppm : 1 volumen de contaminante gaseoso/ (106 volúmenes de (contaminantes + aire)

5.2. Las concentraciones de contaminantes atmosféricos gaseosos a los que se refiere la Tabla No.1 se expresan a condiciones normales de presión y temperatura (CNPT, por sus siglas en español).

6. MONITOREO DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS,

6.1 Métodos para el Monitoreo de los Contaminantes Atmosféricos

6.1.1 La determinación de la concentración de cada contaminante atmosférico al que se refiere la Tabla No. 1 se realizará de acuerdo al método descrito en la Tabla No. 2

TABLA No. 2
MÉTODOS PARA EL MONITOREO DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

CONTAMINANTE MÉTODO DE MUESTREO MÉTODO ANALÍTICO

Partículas Totales en 24 horas continuas, Muestreo de Alto Gravimetría
Suspensión (PTS) 2 veces por semana Volumen

Material Particulado 24 horas continuas, Muestreo de Bajo Gravimetría
PM10 2 veces por semana Volumen o de Alto
Volumen

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

24 horas continuas Absorción Manual Espectrofotometría
Durante 8 a 30 días Absorción Manual Conductometría

Dióxido de Azufre SO2 24 horas continuas Absorción Manual Fotometría de durante 8 a 30 días llama

5 minutos cada 1 Instrumental Florescencia hora, continuo Automático pulsante de luz ultravioleta
Dióxido de Nitrógeno (NO2) 24 horas continúas Absorción Manual Espectrofotometría durante 8 a 30 días Instrumental

5 minutos cada 1 Automático Quimioluminiscencia
Hora, continua durante
8 días

Ozono (O3) 24 horas durante Absorción Manual Espectrofotometría
8 días continúas

5 minutos cada 1 Instrumental Quimioluminiscencia
Hora, 8 horas Automático
Continuas

Monóxido de Carbono (CO) 5 minutos cada 1 Instrumental Espectrofotometría hora, 8 horas Automático de infrarrojo no continuas dispersivo

Plomo (Pb) 24 horas continuas Muestreador de Espectroscopia de
2 veces por semana Alto volumen Absorción atómica

6.1.2 El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) autorizará previa solicitud de la parte interesada, la utilización de otros métodos para el monitoreo de los contaminantes atmosféricos, siempre y cuando sean equivalentes a los métodos de referencia descritos en la Tabla No. 2.

6.2 Período y Frecuencia de Muestreo de los Contaminantes Atmosféricos

6.2.1 El período y la frecuencia de muestreo de los contaminantes atmosféricos en una área determinada, se llevará a cabo durante lapsos de tiempo establecidos de forma tal, que comprendan todas las variaciones climatológicas y estacionales y cualquier otra condición que pueda incidir en la calidad del aire.

6.2.2 Partículas Totales en Suspensión (PTS). La medición de Partículas Totales en Suspensión (PTS) se hará en períodos de 24 horas continuas con una frecuencia de dos (2) mediciones por semana como mínimo, variando el día de la semana, mediante el uso de un muestreador de alto volumen.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

6.2.2 Material Particulado (PM10). La medición de Material Particulado se hará en períodos, de 24 horas continuas con una frecuencia de dos (2) mediciones por semana como mínimo, variando el día de la semana mediante el uso de un muestreador de alto volumen o bajo volumen.

6.2.3 Dióxido de Azufre (S02). La medición de Dióxido de Azufre se hará mediante el uso de métodos de absorción manual o de instrumental automático. En el caso que se utilicen métodos de absorción manual, la medición se realizará durante períodos de una (1) a veinticuatro (24) horas continuas durante ocho (8) a treinta (30) días por mes. En el caso que se utilice instrumental automático, la medición se hará durante un período de 5 minutos con una frecuencia de una muestra cada hora; y durante las 24 horas del día de manera continua.

6.2.4 Dióxido de Nitrógeno (NO2). La medición de Dióxido de Nitrógeno se hará mediante el uso del método de absorción manual o de instrumental automático. En el caso que se utilice el método de absorción manual la medición se realizará durante 24 horas continuas de 8 a 30 días al mes. En el caso que se utilice instrumental automático, la medición se hará durante un período de 5 minutos con una frecuencia de una muestra cada hora en forma continua durante 24 horas durante 8 días al mes.

6.2.5 Ozono (O3). La medición de Ozono se hará mediante el uso de métodos de absorción manual o de instrumental automático. En el caso que se utilice el método de absorción manual la medición se realizará durante 24 horas continuas 8 días al mes. En el caso que se utilice instrumental automático la medición se hará durante un período de cinco minutos cada hora durante 8 horas continuas.

6.2.6 Monóxido de Carbono (CO). La medición de Monóxido de Carbono se hará durante un período de cinco minutos cada hora durante 8 horas continuas mediante el uso de instrumental automático.

6.2.7 Plomo (Pb). La medición se hará en períodos de 24 horas continuas con una frecuencia de dos (2) mediciones por semana como mínimo; mediante el uso de un muestreador de alto volumen.

6.3 Red de Monitoreo de Contaminantes Atmosféricos

6.3.1 El monitoreo de los contaminantes atmosféricos y variables meteorológicas se hará a través de una Red de Monitoreo para la vigilancia continua y sistemática de los contaminantes atmosféricos que alteren la calidad del aire y afecten la salud de la población.

6.3.2 La Red de Monitoreo debe estar integrada por estaciones de monitoreo fijas y móviles además de una estación central de almacenamiento y control de la información obtenida.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

6.3.3 El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) determinará el diseño de la Red de Monitoreo de los contaminantes atmosféricos, la localización y número de las estaciones de monitoreo que la integren, sin perjuicio de la localización de las estaciones de monitoreo existentes.

6.4 Disposiciones Generales para la Localización de las Estaciones de Monitoreo de los Contaminantes Atmosféricos

6.4.1 La localización de las estaciones de monitoreo de los contaminantes atmosféricos considerados a través de la presente norma deben ajustarse a las siguientes disposiciones generales:

a) Ubicarse en sitios representativos de la calidad del aire del área sujeta a estudio, en función de los objetivos del monitoreo, considerando la concentración máxima de cualquier contaminante atmosférico que exista en ella y su área de influencia.

b) Las estaciones fijas deben estar provistas de servicios de energía, comunicación telefónica, y cualquier otro servicio o infraestructura necesaria para su correcta operación.

c) Las estaciones móviles consistirán en un vehículo a tracción de 4 ruedas y deben estar equipadas con el equipo e instrumental equivalente al de una estación fija.

d) La localización de las estaciones de monitoreo estará definida por el diseño final de la red de monitoreo.

e) Se debe contar con estaciones de fondo libres de la influencia urbana a fin monitorear las tendencias de la calidad del aire.

f) Los sitios de muestreo deben ser de fácil acceso y estar libre de obstáculos que impidan el libre movimiento del aire en el sitio o que alteren la calidad de las muestras obtenidas.

g) El movimiento del aire alrededor de la entrada de la toma de muestras debe estar libre de restricciones que influencien el flujo de aire en las cercanías del muestreador.

h) Las estaciones de muestreo deben ubicarse en sitios o influenciados por la presencia de fuentes puntuales de emisión que puedan interferir en la medición.

6.5 Altura de la Toma de Muestras

6.5.1 La altura de entrada al muestreador, debe estar comprendida entre 1. 5 a 8 metros sobre el nivel de la superficie.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

6.5.2 La entrada al muestreador no debe localizarse cerca de fuentes de contaminación, a fin de evitar arrastres provenientes de dichas fuentes.

6.5.3 La altura de la toma de muestras para llevar a cabo el monitoreo de la calidad del aire en el caso de la realización de estudios epidemiológicos, de tráfico vehicular, de zonas críticas urbanas y de calidad del aire de fuentes fijas, se realizará de acuerdo a los criterios establecidos en la Tabla No. 3.

Tabla No. 3
CRITERIOS PARA LA UBICACIÓN DE LA ALTURA DE LA TOMA DE MUESTRAS DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

ALTURA DE LA TOMA DE MUESTRA	TIPO DE ESTUDIO
1.5 a 2.5 metros sobre el nivel de la superficie	Epidemiológico y de tráfico vehicular, locales y estudios puntuales,
1.5 a 3 metros sobre el nivel de la superficie	Zonas críticas urbanas, fuentes locales y estudios puntuales.
2.5 a 4 metros y hasta 8 metros sobre el nivel de la superficie de área	Emisiones de fuentes fijas y estudios de

7. DETERMINACIÓN DEL NUMERO DE ESTACIONES DE MONITOREO

7. 1 El número de estaciones de monitoreo de la calidad del aire a instalarse en las zonas urbanas, estará en función de la población del área de estudio, de acuerdo a los criterios expuestos en la Tabla No. 4.

Tabla No. 4
SELECCIÓN PRELIMINAR DEL NÚMERO DE ESTACIONES DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ZONAS URBANAS EN FUNCION DEL NUMERO DE HABITANTES

Población	PTS/PM	SO_2	NO_2	CO	O_3	Pb	Estaciones Meteorológicas
< 2	2	1	1	1	2	2	
1.000.000							

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

1.000.000 5 5 2 2 2 2 3
4.000.000

> 8-10 8-10 4-5 4-5 3-4 8-10 4 o más
4.000.000

7.2 El número de estaciones de monitoreo en zonas urbanas podrá modificarse de acuerdo a las condiciones existentes en cada zona tomando como referencia la concentración del contaminante a medirse.

10.1 En las zonas con alta concentración de tráfico vehicular e industrias se debe considerar la instalación de un número mayor de estaciones de monitoreo para la medición de los siguientes contaminantes atmosféricos: PTS, SO2, NO2, CO y O3. En zonas con intenso tráfico vehicular se puede incrementar el número de estaciones de monitoreo de NO2, CO, y O3.

8. OBSERVANCIA DE LA NORMA:

8.1 De conformidad al Arto. 28 de la Ley 290 "Ley de Organización, Competencia y Procedimientos del Poder Ejecutivo", le corresponde al MARENA, formular las Normas de Calidad Ambiental y supervisar su cumplimiento.

8.2 De conformidad a la Ley No. 311 "Ley Orgánica del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) y al Decreto No. 120-99 "Reglamento a la Ley No. 311" es atribución del INETER en el ámbito de Meteorología; contribuir a la formación y protección de la calidad ambiental a través del monitoreo y evaluación de la contaminación atmosférica".

9. ENTRADA EN VIGENCIA:

9.1 La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia a partir de su publicación en La Gaceta, Diario Oficial.

10. PERÍODOS DE REVISIÓN

10.1 La revisión de la presente norma se realizará cada 5 años a partir de la fecha de su puesta en vigencia, siendo esta responsabilidad del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

11. SANCIONES:

11.1 Todas las personas que incumplieren con la presente normativa serán sancionados de acuerdo a la legislación vigente y a las que surgieren en su efecto.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

12. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Argentina.
Ley 20.284. Normas para la preservación de los recursos del aire. Anexo II, p. 12. Publicación B.O. 3/V/73 (16 de abril de 1973).

Belice.
Environmental Protection Act of Belize. Air Pollution Regulation. p. 37, First Schedule (Regulation 6), Concentration of Air Contaminants. Departament of the Environment (April, 1996).

Bolivia.
Reglamento en materia de contaminación atmosférica. Anexo 1: Límites permisibles de calidad del aire, p. 195. Gaceta Oficial de Bolivia. abril, 1995.

Brasil.
Resolución CONAMA No. 003190 de 28 de junio de 1990.
Véase http://www.mma.gov.br/port/CONAMA/res/res/resol90/res0390.html.

Canada.
The Canadian Environmental Protection Act (CEPA). National ambient air quality objectives (June, 1988). Véase http:/ www.ec.gc.ca/pdb/uagt/obj_e.html y http://www.hcsc.gc.ca/ehp/ehd/catalogue/)

CEPIS-OPS-OMS
Monitoreo de la Calidad del Aire en América Latina. Lima, Perú. 1999

MARTÍNEZ, A. et.al. Introducción al Monitoreo Atmosférico.

El Proceso de Fijación y Revisión de Normas de Calidad del Aire. Lima, Perú. 2000

Chile.
Norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10 en especial de los valores que definen situaciones de emergencia. Decreto Supremo No 59/98. Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia de la República, Comisión Nacional del Medio Ambiente. Mayo 25 de 1998.
Véase http://www.conama.cl/planes y normas/dsmp10.htm.

Colombia.
Normas de emisión de fuentes fijas y calidad del aire. Decreto No. 2 del 11 de enero de 1982.
Véase:
http://www.minambiente.gov.co/MinAmb/Normas/DECRETOS/D0000219821982.html

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

Costa Rica
Reglamento sobre inmisión de contaminantes atmosféricos. Capítulo II, aprobado por el Ministerio de Salud para la firma del presidente. Julio de 1996.
Propuesta de Reglamento sobre Normas de Emisión al Aire. Julio de 1996. San José, Costa Rica.

Congreso Mundial sobre Contaminación del Aire en Países en Vías de Desarrollo. San José, Costa Rica, Octubre de 1996.

El Salvador.
Norma Salvadoreña 13.01.01:00 Calidad del Aire Inmisiones y Emisiones Atmosféricas. Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, No. 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Teléfonos: 226-2800, 225-6222; Fax 225-6255; E-mail: info@ns.conacyt.gob.sv

Guatemala
Convenio Interinstitucional sobre la Implementación del Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire SIVICA. Propuesta del viernes 25 de febrero de 2000. .

Ecuador.
Registro Oficial No. 726 del 15 de Julio de 1991.

Estados Unidos.
Federal Register, 40 CFR Part 50.62 FR 38652. National ambient air quality standards for particulate matter (July 18,1997).

Federal Register, 40 CFR Part 50.62 FR 38856. National ambient air quality standards for ozone (July 18, 1997).

Federal Register, 40 CFR Part 50.50 FR 25544. National ambient air quality standards for nitrogen dioxide (June 19, 1985).

Federal Register, 40 CFR Part 50.43 FR 46258. National ambient air quality standards for lead (October 5, 1978).

Federal Register, 40 CFR Part 50.61 FR 25566. National ambient air quality standards for sulfúr dioxide (May 2, 1996).

Federal Register, 40 CFR Part 50.50 FR 37501. National ambient air quality standards for carbon monoxide (September 13, 1985).

Criteria Pollutants. EPA. National Ambient Air Quality Standards (NAAQS).

Entrevistas.

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

Sr. Benjamin Lang. En cargado Regional de Monitoreo del Aire. PROECO Swiss Contact.
San Salvador, El Salvador.
Jon Bickel. Coordinador Regional. Proyecto Aire Puro, Fundación Suiza para el Desarrollo Internacional (Swiss Contact). San Salvador, El Salvador.
Ing. Plinio Flores. Asesor Técnico Proyecto Aire Puro. Fundación Suiza para el Desarrollo Internacional (Swiss Contact). Managua, Nicaragua.
Sonia Ivette Sánchez. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección de Políticas y Normas. San Salvador, El Salvador.
Lic. María del Rosario Alfaro. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
Ing. Roberto Dávila Altamirano. Coordinador del Proyecto Aire Puro en la Universidad Nacional de Ingeniería. PIDMA-UNI. Managua, Nicaragua.
Ing. Maritza Obando. Directora de Salud Ambiental. Ministerio de Salud (MINSA). Managua, Nicaragua.
Dr. Jorge Orochea. Asesor Dirección General Servicios de Salud. MINSA. Managua, Nicaragua.
Lic. Enrique Morales, Director Sistemas de Información. MINSA. Managua, Nicaragua.
Lic. Roberto Chacán López. Responsable de Estadísticas Sanitarias. MINSA. Managua, Nicaragua.
Dr. Francisco Bolaños Méndez. Director Específico Higiene. MITRAB. Managua, Nicaragua.
Ing. Mauricio Rosales. Director de Meteorología. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). Managua, Nicaragua.

Japón
Ley Básica Ambiental y Ley Básica para el Control de la Calidad Ambiental. Notificaciones sobre normas de calidad ambiental para dióxido de azufre (16 de mayo de 1973), monóxido de carbono (8 de mayo de 1973), partículas totales en suspensión (8 de mayo de 1973), dióxido de nitrógeno (11 de julio de 1978), oxidantes fotoquímicos (8 de mayo de 1973).

México
Norma oficial mexicana NOM-020-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al ozono (O3). Valor normado para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación CDXCV 16 (23 de diciembre de 1994).

Norma oficial mexicana NOM-021-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al monóxido de carbono (CO). Valor permisible para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación CDXCV.16 (23 de diciembre de 1994).

Norma oficial mexicana NOM-022-SSA1- 1993. Salud ambiental. Criterio para

evaluarla calidad del aire ambiente, con respecto al bióxido de, azufre (SO2). Valor normado para la concentración de bióxido de azufre (SO2) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación CDXCV 16 (23 de diciembre de 1994).

Norma oficial mexicana NOM-023-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO2). Valor normado para la concentración de bióxido de nitrógeno (NO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Diario0ficial de la Federación CDXCV 16 (23 de diciembre de 1994).

Norma oficial mexicana NOM-024-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de las partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación CDXCV 16, (23 de diciembre de 1994).

Norma oficial mexicana NOM-025-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas menores de 10 micras (PM 10). Valor permisible para la concentración de las partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación CDXCV 16, (23 de diciembre de 1994).

Norma oficial mexicana NOM-026-SSA1-1993. Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población". Diario Oficial de la Federación CDXCV 16, (23 de diciembre de 1994).

Norma oficial mexicana NOM-CCAM-00 1- ECOL/1993. Métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición". Diario Oficial de la Federación (23 de junio de 1993).

Norma oficial mexicana NOM-CCAM-002- ECOL/1993. Métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición". Diario Oficial de la Federación (23 de junio de 1993).

Norma oficial mexicana NOM-CCAM-003- ECOL/1993. Métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición". Diario Oficial de la Federación (23 de junio de 1993).

Norma oficial mexicana NOM-CCAM-004- ECOL/1993. Métodos de medición para

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268

determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición". Diario Oficial de la Federación (23 de junio de 1993).

Norma oficial mexicana NOM-CCAM-005- ECOL/1993. Métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de azufre en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición". Diario Oficial de la Federación (23 de junio de 1993).

OMS
Schwela, Dieter. Guías para la calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud. 1998, Salud Ambiental Urbana. Ginebra, Suiza.

Unión Europea.
Directiva 1999/30/CE del Consejo de 22 de abril de 1999 relativa a los valores límite de dióxido, de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (29 de junio de 1999). Para mayor información, véase: http://europa.eu.int/eur-lex/es/lif/dat/1999/es_399L0030.html

Directiva 92/72/CEE del Consejo de 21 de septiembre de 1992, sobre la contaminación atmosférica por ozono. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (13 de octubre de 1992). Para mayor información, véase: http://europa.eu.int/eur-lex/es/lif/dat/1992/es_392L0072.html

Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. Diario Oficial de las Comunidades Europeas (21 de Noviembre de 1996). Para mayor información, véase: http://europa.eu.int/eur-lex/es/lif/dat/1996/es_ 396L0062.html.

Venezuela.
Normas sobre control de la contaminación atmosférica. Decreto No. 2,225. Gaceta Oficial de la República de Venezuela (2 3 de abril de 1992).

Normas sobre calidad del aire y control de la contaminación atmosférica. Decreto No. 638. Gaceta Oficial de la República de Venezuela (19 de mayo de 1995).

Fuente: http://www.leybook.com/doc/13268