

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE CALIDAD DEL AIRE

NORMA TÉCNICA, Aprobada en Noviembre del 2002

Publicada en La Gaceta 211 del 06 de Noviembre del 2002

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE CALIDAD DEL AIRE

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 Recursos 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. Lesbía 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;

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

Secretaría Ejecutiva de la Comisión de Normalización Técnica y Calidad."

Es conforme con su original, con el cual fue debidamente cotejado por la suscrita Secretaría Ejecutiva y a solicitud del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales para su debida publicación en La Gaceta, Diario Oficial, extendiendo 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, Secretaría 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 INETER
Ing. Plinio Flores Medina Proyecto Aire Puro Swiss Contact
Ing. Arcadio Choza L. Dirección de Políticas y Normas Ambientales MARENA
Lic. Flor I. Cortéz Dirección de Administración de Procesos Ambientales. 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).

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.

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 (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Ozono (O₃), 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 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): Se refiere a condiciones en las cuales se tiene una presión de 101.3 kPa (1 atmósfera) y una temperatura de 25 °C (77 °F ó 298.15 °K)

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.

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 dispersivo: 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 intervalo 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 continua.

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 μm de diámetro aerodinámico.

3.24 Material particulado menor o igual a 10 micrómetros (por sus siglas en inglés PM_{2.5}): Partículas suspendidas en el aire con diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micrómetros (μm).

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 que 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.

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 aquella 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

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 PERIODO DE PERMISIBLE MEDICIÓN
 ug/m3/ (ppm)

Partículas Totales en 751 (n.a.) Anual1
 Suspensión PTS 260/ (n.a.) 24 horas2
 Material Particulado PM 50/ (n.a.) Anual1
 menor o igual a lo 150/ (n.a.) 24 horas2
 micrómetros
 Dióxido de Azufre SO2 80/ (0.03) Anual1
 365/(0.14) 24 horas2
 Dióxido de Nitrógeno NO2 100/(0.05) Anual1
 400/(0.21) 1 hora2
 Ozono O3 160/(0.08) 8 horas2
 235/(0.12) 1 hora2
 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	

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

Dióxido de Azufre SO ₂ 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 (NO ₂) 24 horas continuas	Absorción Manual	Espectrofotometría	durante 8 a 30 días
	Instrumental		

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

Ozono (O ₃) 24 horas durante	Absorción Manual	Espectrofotometría	
8 días continuas			

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	Muestrador 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.

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 (SO₂). 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.

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 influyeran 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.

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 Emisiones de fuentes fijas y estudios de la superficie de área

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 SO₂ NO₂ CO O₃ Pb Estaciones

Meteorológicas

< 2 2 1 1 1 2 2

1.000.000

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.