

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-156-SEMARNAT-2008, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.

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

SANDRA DENISSE HERRERA FLORES, Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 bis fracciones IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5 fracciones I, V y XIX, 7 fracción XXI, 8 fracción XVI, 9, 36 fracciones I y II, 110, fracciones I y II, 111 fracción VII, y 112 fracción VI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 38 fracciones II, V y VI; 40 fracción X, y 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3 fracción I, 13, 41 fracción I, 42 y 43 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 8 fracciones V y VIII y 115 fracción III del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y

CONSIDERANDO

Que la evolución y el desarrollo de las zonas urbanas a nivel Nacional han venido acompañados por la proliferación de problemas ambientales debidos a la concentración de población, actividad industrial, vehicular, doméstica y de dotación de servicios.

Que la contaminación que se genera en una cuenca recorre en ocasiones grandes distancias y sus efectos se manifiestan en otra región, trayendo como consecuencia la necesidad de mantener una vigilancia constante, no sólo en los lugares en que se originan los contaminantes, sino en zonas aledañas.

Que se identifican dentro del territorio nacional áreas que requieren mayor atención, como: poblaciones con alto grado de industrialización, zonas de posible riesgo ambiental y zonas degradadas por el hombre, clasificadas como críticas.

Que la atención a la necesidad de los gobiernos locales y de la comunidad de incrementar sus esfuerzos para obtener información confiable de la concentración de contaminantes, sus fuentes y sus efectos en estos sitios, es imperativa y fundamental para la toma de decisiones en materia de protección a la salud y ecosistemas.

Que es evidente el requerimiento de más información confiable y de calidad respecto a los niveles de contaminación del aire. Esto significa, la apremiante instrumentación y modernización de sistemas de monitoreo que incrementen la representatividad, compatibilidad y validez de la información que se colecta.

Que el monitoreo de la calidad del aire toma una importancia fundamental para identificar y proveer la información necesaria a fin de evaluar la calidad del aire de cada región y sus tendencias, como una herramienta para desarrollar estrategias de prevención y control, planes de manejo de la calidad del aire y políticas ambientales integrales, entre otras aplicaciones.

Que es obligatorio, respecto de la medición de la concentración de contaminantes en la atmósfera, producir y manejar información de calidad que permita la toma de decisiones en materia de gestión ambiental.

Que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en sesión extraordinaria de fecha 13 de noviembre de 2008, aprobó el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-156-SEMARNAT-2008, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire, por lo que en cumplimiento a lo establecido en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publíquese íntegramente el mismo en el Diario Oficial de la Federación, con el fin de que dentro de los siguientes 60 días naturales los interesados presenten sus comentarios ante el referido Comité, ubicado en Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, quinto piso, fraccionamiento Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, código postal 14210, o a los correos electrónicos javedoy@ine.gob.mx, abolivar@ine.gob.mx, fjimenez@ine.gob.mx y martha.nino@semarnat.gob.mx.

Durante el citado plazo, la Manifestación de Impacto Regulatorio correspondiente, estará a disposición del público en general para su consulta en el domicilio antes mencionado; esto de conformidad con el numeral antes referido.

En la inteligencia de que los comentarios que se reciban dentro del plazo señalado, se analizarán en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, los cuales en caso de ser procedentes se incorporarán al proyecto correspondiente; las respuestas a los citados comentarios y las modificaciones al proyecto serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación en términos de las fracciones II y III del artículo 47 del ordenamiento antes citado.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-156-SEMARNAT-2008, ESTABLECIMIENTO Y OPERACION DE SISTEMAS DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE**PREFACIO**

En la elaboración de esta Norma Oficial Mexicana participaron:

- Cámara Minera de México;
- Centro Nacional de Metrología;
- CMB Control, S.A. de C.V.;
- Comisión Ambiental Metropolitana del Valle de México;
- Comisión Federal de Electricidad
 - Gerencia de Protección Ambiental;
- Estado de Guanajuato
 - Instituto de Ecología del Gobierno del Estado;
- Estado de Hidalgo
 - Consejo Estatal de Ecología
- Estado de Jalisco
 - Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado;
- Estado de México
 - Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado;
- Estado de Nuevo León
 - Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado;
- Estado de Puebla
 - Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado;
- Gobierno del Distrito Federal
 - Secretaría del Medio Ambiente;
- Industrial Minera México, S. A. de C. V.
 - Gerencia de Asuntos Ambientales;
- Instituto de Investigaciones Eléctricas;
- MET-MEX Peñoles, S.A. de C.V.
 - Gerencia de Protección Ambiental;
- Periféricos y Sistemas, S.A. de C.V.;
- Representaciones Mexicanas de Maquinaria y Equipo, S.A. de C.V.;
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
 - Dirección General Adjunta de Política y Regulación Ambiental;
 - Dirección General de Fomento Ambiental, Urbano y Turístico;
 - Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental del Instituto Nacional de Ecología;
 - Dirección General de Investigación sobre la Contaminación Urbana y Regional del Instituto Nacional de Ecología;
 - Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes, de la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental
 - Subprocuraduría de Inspección Industrial de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; y
- Universidad Nacional Autónoma de México
 - Centro de Ciencias de la Atmósfera

INDICE

1. Objetivo.
2. Campo de Aplicación.
3. Referencias.
4. Definiciones.
5. Especificaciones para el Diseño, Establecimiento, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire.
6. Diseño de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire.
7. Características básicas de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire.
8. Instalación de Estaciones, Operación, Mantenimiento y Calibración de Equipos.
9. Gestión, Aseguramiento y Control de la Calidad en los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire.
10. Manejo de Datos de la Calidad del Aire
11. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad.
12. Grado de Concordancia con Normas y Lineamientos Internacionales y con las Normas Mexicanas tomadas como base para su elaboración.
13. Bibliografía.
14. Vigilancia.

1. Objetivo

Especificar las condiciones mínimas que deben ser observadas para el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.

2. Campo de aplicación

Esta norma oficial mexicana rige en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los gobiernos locales, según corresponda, en aquellas zonas o centros de población que cuenten con alguna de las condiciones siguientes:

- Asentamientos humanos con más de quinientos mil habitantes;
- Zonas metropolitanas;
- Asentamientos humanos con emisiones superiores a veinte mil toneladas anuales de contaminantes criterio primarios a la atmósfera;
- Conurbaciones; y
- Actividad industrial que por sus características se requiera del establecimiento de estaciones de monitoreo de calidad del aire y/o de muestreo de contaminantes atmosféricos.

3. Referencias

- NOM-034-SEMARNAT-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. D.O.F., 18 de octubre de 1993.
- NOM-035-SEMARNAT-1993, Métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición. D.O.F., 18 de octubre de 1993.
- NOM-036-SEMARNAT-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. D.O.F., 18 de octubre de 1993.
- NOM-037-SEMARNAT-1993, Métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición. D.O.F., 18 de octubre de 1993.
- NOM-038-SEMARNAT-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. D.O.F., 18 de octubre de 1993.
- NOM-020-SSA1-1993, Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al ozono (O₃). Valores normados para la concentración de ozono (O₃) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población, para quedar como Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar el valor límite permisible para la concentración de ozono (O₃) de la calidad del aire ambiente. Criterio para evaluar la calidad del aire. D.O.F., 30 de octubre de 2002.

- 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. D.O.F., 23 de diciembre de 1994.
- NOM-022-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterio para evaluar la 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. D.O.F., 23 de diciembre de 1994.
- NOM-023-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterios 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. D.O.F., 23 de diciembre de 1994.
- NOM-025-SSA1-1993, Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a material particulado. Valor de concentración máxima de material particulado para partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM₁₀ y partículas menores de 2.5 micrómetros PM_{2.5} en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población, para quedar como Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM₁₀ y partículas menores de 2.5 micrómetros PM_{2.5} de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire. D.O.F., 26 de septiembre de 2005.
- NOM-026-SSA1-1993, Salud Ambiental. Criterios 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. D.O.F., 23 de diciembre de 1994.
- NMX-Z-055-1996-IMNC, Metrología. Vocabulario de términos fundamentales y generales. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, 1996.

4. Definiciones

Bandera: Es un código alfa-numérico que sirve para identificar eventos extraordinarios ajenos a la medición y los datos confiables que pueden ser utilizados para análisis posteriores.

Calibración: Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones especificadas, la relación entre los valores de las magnitudes indicadas por un instrumento de medición o un sistema de medición, o los valores representados por una medida materializada o un material de referencia, y los valores correspondientes de la magnitud realizada por los patrones.

Calidad del aire: Estado de la concentración de los diferentes contaminantes atmosféricos en un periodo de tiempo y lugar determinados, cuyos niveles máximos de concentración se establecen en las normas oficiales mexicanas y que son catalogados por un índice estadístico atendiendo sus efectos en la salud humana.

Compleción de datos: Cantidad mínima de datos para realizar un análisis estadístico representativo.

Concentración de contaminantes: Cantidad de contaminante contenida en un determinado volumen. Esta puede ser medida en µg/m³, cmol/mol (porcentaje), µmol/mol (partes por millón), y nmol/mol (partes por mil millones), de acuerdo a la norma NMX-Z-055-1996-IMNC.

Contaminantes criterio: (O₃, CO, SO₂, NO₂, Pb, PST, PM₁₀ y PM_{2.5}). Aquellos contaminantes normados a los que se les han establecido un límite máximo de concentración en el aire ambiente, con la finalidad de proteger la salud humana y asegurar el bienestar de la población. Estos son: el ozono, el monóxido de carbono, el bióxido de azufre, el bióxido de nitrógeno, el plomo, las partículas suspendidas totales, y las partículas suspendidas menores a diez y a 2.5 micrómetros.

Datos crudos: Datos que se generan en las redes de monitoreo de la calidad del aire y muestreo de contaminantes atmosféricos, que no han pasado por las etapas de limpieza, verificación, y análisis.

DGCENICA: Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental del Instituto Nacional de Ecología.

Equipo de soporte: Dispositivo o conjunto de dispositivos, que son utilizados en la operación del sistema de monitoreo de la calidad del aire.

Estación de muestreo: Uno o más instrumentos diseñados para recolectar muestras de aire ambiente con el fin de evaluar la calidad del aire en un área determinada.

Estación de monitoreo: Uno o más instrumentos diseñados para medir, de forma continua, la concentración de contaminantes en aire ambiente, con el fin de evaluar la calidad del aire en un área determinada. Una estación de monitoreo es utilizada para indicar en tiempo real cuál es la calidad del aire de la zona en donde está localizada la estación. Cabe mencionar que las estaciones de monitoreo pueden ser fijas, semifijas y móviles.

Estándar de transferencia: Material, instrumento y/o equipo usado para establecer la trazabilidad y determinar la incertidumbre de una medición.

Instrumento de medición: Los medios técnicos con los cuales se efectúan las mediciones y que comprende las medidas materializadas y los aparatos medidores.

Método de referencia: Procedimiento analítico, de calibración y/o medición de total confiabilidad por sus fundamentos. Sirve para comparar y, en su caso, aceptar otros métodos que también den resultados aceptables y que por lo tanto se consideren equivalentes.

Modelos de calidad del aire: Proceso matemático que permite la simulación de los procesos físicos y químicos que afectan el transporte, dispersión, transformación, deposición y conversión de contaminantes del aire, teniendo como datos de insumo al modelo de cálculo: información de las fuentes de emisión, datos meteorológicos, topográficos y de calidad del aire, locales y/o regionales. Los modelos matemáticos sirven para estimar los cambios de las concentraciones en tiempo y espacio, tanto de contaminantes primarios como secundarios que son formados en la atmósfera.

Monitoreo atmosférico: Conjunto de metodologías diseñadas para muestrear, analizar y procesar en forma continua y sistemática las concentraciones de sustancias o de contaminantes presentes en el aire.

Muestreo: Medición de la contaminación del aire por medio de la toma de muestras, de forma discontinua. En la medición de la calidad del aire, el muestreo se utiliza principalmente para determinar la concentración de partículas suspendidas, en sus diferentes fracciones: totales (PST), partículas menores de 10 micrómetros de radio (PM_{10}), partículas menores de 2.5 micrómetros de radio ($PM_{2.5}$), entre otras. Los instrumentos utilizados en el muestreo se utilizan en aquellas zonas o lugares en donde se quiere identificar y caracterizar una fuente y contaminante específico, utilizando el mínimo de recursos económicos. La muestra tomada deberá ser sometida a un análisis posterior en donde se detectará su concentración y caracterización.

Periféricos: Equipos o accesorios que no forman parte de la unidad central.

Red de muestreo y/o monitoreo: Las redes de medición se conforman por más de una estación de muestreo y/o monitoreo. Representan el conjunto de estaciones que miden la calidad del aire en una región determinada.

Representatividad espacial: Límites de cobertura espacial de una estación de acuerdo a las características de su entorno.

Sistemas de monitoreo de la calidad del aire: Un sistema de monitoreo consiste en un conjunto organizado de recursos humanos, técnicos y administrativos empleados para operar una o un conjunto de estaciones de monitoreo y/o muestreo que miden la calidad del aire en una zona o región.

Trazabilidad: Propiedad del resultado de una medición o del valor de un patrón o estándar, por la cual pueda ser relacionado a referencias determinadas, generalmente patrones nacionales o internacionales; por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas las incertidumbres determinadas.

Validación de datos: se concibe como un proceso para determinar la calidad analítica de un conjunto de datos de acuerdo con las necesidades particulares del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire y de su plan de aseguramiento de calidad.

Verificación de datos: Segundo paso del manejo de datos. Es la revisión a detalle de datos, la cual se lleva a cabo mediante procedimientos estadísticos para identificar aquellos datos que podrían no corresponder a mediciones reales de calidad del aire.

5. Especificaciones para el Diseño, Establecimiento, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire

Los gobiernos de las entidades federativas, del Distrito Federal y de los municipios que se ubiquen en alguno de los supuestos establecidos en el punto 2 de la presente norma oficial mexicana, establecerán los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire de acuerdo a las siguientes especificaciones.

6. Diseño de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire

6.1. En el diseño de los sistemas de monitoreo de la calidad del aire se realizarán las siguientes actividades:

6.1.1. Establecer los objetivos del monitoreo de la calidad del aire y del muestreo de contaminantes atmosféricos, y de calidad de los datos;

6.1.2. Definir los contaminantes a muestrear y monitorear en cada estación, en función de los objetivos del sistema. Para definir los contaminantes a muestrear y monitorear, y para ubicar cada estación, se realizan los estudios o trámites necesarios para obtener la siguiente información:

- Inventarios de emisiones;
- Modelos de calidad del aire;
- Información climatológica de la región;
- Características geográficas locales;
- Información fisiográfica urbana;
- Localización de asentamientos humanos, y
- Estudios preliminares de calidad del aire.

6.1.3. Seleccionar los instrumentos/equipos de medición de referencia o equivalentes, en función de los objetivos del muestreo y monitoreo y la calidad de datos que se requiere;

6.1.4. Determinar la metodología a emplear para el diseño del muestreo y monitoreo de la calidad del aire;

6.1.5. Determinar la escala de representatividad espacial de cada estación de muestreo y monitoreo;

6.1.6. Determinar el número de estaciones necesarias para cumplir con el o los objetivos planteados de muestreo y monitoreo de la calidad del aire;

6.1.7. Determinar la ubicación y el tipo de estación o estaciones de muestreo y monitoreo con base en los objetivos planteados.

7. Características básicas de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire

7.1. Los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire responderán en forma eficiente y confiable a los objetivos de su diseño, y se integrarán por los siguientes elementos:

- Estaciones de medición;
- Sistemas de acopio y transmisión de datos;
- Centro de cómputo/control;
- Oficinas administrativas,
- Personal capacitado e
- Información meteorológica apropiada, con base en los parámetros que proporciona el Servicio Meteorológico Nacional y el Sistema Nacional de Protección Civil;

7.2. Características básicas de los elementos de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire:

7.2.1. Los sistemas de monitoreo estarán conformados por una o más estaciones de muestreo y monitoreo, las cuales pueden ser fijas, semifijas o móviles.

7.2.2. Las estaciones de monitoreo estarán equipadas con sistemas para la adquisición y transmisión continua de la información de calidad del aire.

7.2.3. En el caso del monitoreo, la captura de la información se realizará de manera directa en la memoria del instrumento o a través de un equipo externo que solicite al instrumento la información, ya sea por vía analógica o digital y la deposite en un medio de almacenamiento.

7.2.4. En el caso del monitoreo, la información almacenada en la estación será transmitida de manera manual o remota desde una computadora central, por vía telefónica o por otro protocolo de comunicación.

7.2.5. Se mantendrá un respaldo de la información en medios electrónicos y/o gráficos.

7.2.6. Los centros de cómputo y de control contarán con los sistemas de seguridad necesarios para evitar pérdidas en el registro de información, en específico con lo siguiente:

- Control ambiental interno, conforme a las especificaciones del fabricante;
- Planta de respaldo de energía eléctrica;
- Sistema contra incendios, y
- Unidades automáticas de respaldo.

7.2.7. De los laboratorios: analítico, de calibración y de los patrones de transferencia.

Los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire contarán con laboratorios, analítico, de calibración, y de transferencia de patrones, u obtendrán estos servicios de forma externa, con organismos acreditados.

7.2.8. Del área para mantenimiento y almacén de refacciones.

Los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire contarán con un área para mantenimiento propio o bajo convenio o contrato directo o de garantía, para realizar, fuera de las estaciones de muestreo y/o monitoreo, reparaciones, pruebas de funcionamiento, limpieza y calibración de equipos. Dichas áreas contarán con un almacén de consumibles, partes, refacciones y equipos de reposición que permitan en lo posible, la operación ininterrumpida de las estaciones e instrumentos utilizados por el Sistema.

7.3. El área responsable del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire realizará cuando menos las siguientes actividades:

- Soporte técnico, mantenimiento y calibración de equipos;
- Análisis estadístico, interpretación de datos de la calidad del aire y meteorología;
- Control y Aseguramiento de la calidad; y
- Comunicación social.

8. Instalación de Estaciones, Operación, Mantenimiento y Calibración de Equipos**8.1. Instalación de estaciones de monitoreo.**

8.1.1. Las estaciones de monitoreo serán resguardadas con sistemas de protección contra descargas eléctricas, puesta a tierra de la caseta y clima en el interior de la estación para proteger los instrumentos y equipos de medición.

8.1.2. Las estaciones de monitoreo serán construidas con materiales resistentes y aislantes.

8.1.3. Las estaciones de monitoreo tendrán espacio suficiente para el desarrollo de las actividades de mantenimiento básico e inspección.

8.1.4. Las estaciones de monitoreo contarán con un espacio designado para los cilindros de gases de calibración.

8.1.5. Los equipos de monitoreo serán conectados a corriente regulada.

8.1.6. La toma de muestra debe ser de material inerte a los parámetros a monitorear, y será colocada, de tal manera que se encuentre libre de obstáculos.

8.1.7. La ubicación de la estación de monitoreo considerará los siguientes aspectos:

- Las condiciones físicas de la zona a evaluar;
- Accesibilidad a la estación;
- Seguridad;
- Disponibilidad de corriente eléctrica;
- Facilidad para la instalación, manejo y funcionamiento de los instrumentos, y
- Que las concentraciones medidas sean representativas de las condiciones de la zona.

8.2. Instalación de estaciones de muestreo.

8.2.1. Suministro de corriente. Se instalará una acometida eléctrica única para la alimentación del(os) muestreador(es). La acometida estará sujeta a la pared y al piso y estará protegida contra las inclemencias del tiempo.

8.2.2. Requerimientos de seguridad del equipo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

8.3. Operación de estaciones y redes de monitoreo. El área responsable de la estación o red de monitoreo contará con un procedimiento de evaluación de rutina de las estaciones de monitoreo y registrará en bitácora o formatos preestablecidos los resultados de dicha evaluación, la cual contendrá la verificación de:

- El exterior de la estación;
- El estado físico de la toma de muestra y de la torre meteorológica (si se cuenta con ésta);
- Que no haya obstáculos que impidan el libre paso de la corriente de aire;
- El estado general del interior de la estación, en particular del funcionamiento del equipo de aire acondicionado;
- La operación de los equipos, según las especificaciones del fabricante;
- El registro, almacenamiento y transmisión de datos; y
- La disponibilidad de consumibles (cilindros de gases de calibración, filtros, purificadores, limpiadores de aire, entre otros)

8.4. Operación del Centro de Control. En el centro de control se recolectarán los datos de forma continua.

8.4.1. Los datos generados por las estaciones de monitoreo serán recolectados automáticamente en el centro de control por medio de equipos telemétricos.

8.4.2. Diariamente se realizará la recolección de datos promedio de una hora, en horarios previamente establecidos.

8.4.3. Para verificar la validez de datos, se realizarán la limpieza y verificación de datos para graficar la variación de la concentración del contaminante medido.

8.4.4. Diariamente se revisarán los datos colectados de forma continua, para comprobar el cumplimiento de los niveles fijados por la normatividad vigente (normas oficiales mexicanas de salud ambiental) para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos en la salud humana y el ambiente. En el caso de que se rebasen estos niveles y una vez verificada la información se reportará a la autoridad competente para alertar a la población sobre los niveles de contaminación presentes.

8.5. Operación de equipos. Los equipos de muestreo y monitoreo de contaminantes funcionarán de acuerdo a las especificaciones de operación proporcionados por el fabricante de los equipos.

8.6. Mantenimiento. Los instrumentos de medición y equipos de soporte del Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire recibirán mantenimiento, de acuerdo a los procedimientos establecidos por el mismo sistema.

8.6.1. Los responsables del muestreo y monitoreo de la calidad del aire desarrollarán un Programa de Mantenimiento Preventivo para cumplir con el objetivo del sistema. Este programa contendrá por lo menos lo siguiente:

- Frecuencia de mantenimiento de estaciones;
- Frecuencia de mantenimiento de instrumentos de medición;
- Frecuencia de mantenimiento de equipos de soporte;
- Programas de sustitución de instrumentos de medición y equipos de soporte; y
- Lugares y responsables de mantenimiento de instrumentos de medición y equipos de soporte;

8.6.2. El programa de mantenimiento preventivo contemplará las instalaciones centrales del Sistema Monitoreo de la Calidad del Aire y las estaciones de muestreo y monitoreo, con sus instrumentos de medición -analizadores, muestreadores, equipo meteorológico y equipo de calibración- y sus equipos de soporte -tomas de muestra, múltiples de muestra, extractores de aire, fuentes de energía, sistemas de iluminación, de control de temperatura, humedad relativa, entre otros.

8.6.3. Todas las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se lleven a cabo serán registradas en una bitácora o formato preestablecido y se anexarán al expediente del instrumento de medición y/o equipo de soporte, según corresponda. El expediente del instrumento de medición y/o equipo contendrá al menos: nombre, marca, modelo, número de serie, especificaciones técnicas, lista de refacciones y consumibles, y registros de calibración, de cambio de ubicación, de modificaciones, entre otros.

8.7. Calibración. Los instrumentos de medición se calibrarán usando métodos de referencia, de acuerdo a la normatividad vigente (normas oficiales mexicanas ambientales) o a las especificaciones del fabricante.

8.7.1. El área responsable del Monitoreo de la Calidad del Aire y/o Muestreo de Contaminantes Atmosféricos elaborará un Programa de calibración de instrumentos y equipos de soporte, el cual incluirá lo siguiente:

- Frecuencia de calibración por instrumento. Las calibraciones se realizarán con una frecuencia tal que permitan el funcionamiento adecuado de los equipos, para cumplir con el objetivo del sistema;
- Verificación de la precisión y calibración de los equipos; y
- Lugares y responsables de calibración de los instrumentos de medición;

8.7.2. Se implementará una cadena de custodia, en donde los datos y cálculos de la calibración serán registrados en una bitácora o formato preestablecido y se anexarán al expediente del instrumento, según corresponda.

8.7.3. Para la calibración de los instrumentos de medición, se utilizarán gases de calibración y estándares de transferencia, con trazabilidad a materiales de referencia y patrones nacionales mantenidos en el Centro Nacional de Metrología, según aplique, acorde a principios metrológicos que garanticen la comparabilidad de las mediciones a través de la trazabilidad de las medidas.

A falta de patrones nacionales en las magnitudes y/o los intervalos de interés, aplicará lo establecido en el Título Segundo, Capítulo IV, del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

8.8. Laboratorio de calibraciones y transferencia de estándares:

8.8.1. En el laboratorio se realizarán las calibraciones, pruebas de desempeño, y mantenimiento preventivo y correctivo, de los instrumentos de medición -muestreadores, analizadores, calibradores dinámicos y sensores meteorológicos.

8.8.2. Contará con:

- Sistemas de calibración acordes con los parámetros que se miden en un sistema de monitoreo de calidad del aire: contaminantes gaseosos, partículas y variables meteorológicas.
- Ventilación en las zonas en las que se desfogan gases de calibración en exceso.
- Energía regulada y temperatura controlada.
- Materiales de referencia.
- Estándares de transferencia.

8.9. Certificación de estándares de transferencia:

8.9.1. Los instrumentos de medición de flujo y volumen, y los sensores meteorológicos contarán con trazabilidad a los patrones mantenidos por el Centro Nacional de Metrología. A falta de patrones nacionales en las magnitudes y/o los intervalos de interés, aplicará lo establecido en el Título Segundo, Capítulo IV del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

8.9.2. La diseminación de la trazabilidad del patrón primario de ozono, esto es, la calibración de medidores o calibradores para medir ozono en aire ambiente o la creación de cadenas de trazabilidad, estará a cargo del laboratorio autorizado por la Secretaría de Economía, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

8.10. Seguridad y planes de emergencia:

8.10.1. El área responsable del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire desarrollará, en base a la normatividad establecida por la Secretaría de Trabajo y Prevención Social (STPS), procedimientos específicos de seguridad y de atención a emergencias que pongan en riesgo la integridad del personal operativo, la información y la infraestructura propia del sistema.

8.10.2. Las áreas de operación, mantenimiento, almacenamiento, tránsito y accesos peatonales estarán delimitados y con la señalización correspondiente, que establece la STPS.

8.10.3. En todas las instalaciones del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire, se instalarán extintores acorde al tipo de riesgo de incendio, y conforme a la normatividad establecida por la STPS. La carga y vigencia de estos equipos debe formar parte del programa de mantenimiento.

8.10.4. Las instalaciones eléctricas permanentes de las estaciones de muestreo y monitoreo contarán con dispositivos termo magnéticos de corte de energía, así como señales de acuerdo al voltaje y corriente de la carga instalada. Los tableros de distribución de energía eléctrica serán señalizados e identificados. Las estaciones contarán con sistemas de pararrayos.

8.10.5. Los tanques de gases comprimidos dentro de la estación de monitoreo estarán sujetos apropiadamente y aquellos que no estén en uso se les colocará su capuchón.

8.10.6. Las instalaciones de las estaciones de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del aire contarán con mecanismos de seguridad para protegerlas de actos vandálicos e inclemencias meteorológicas.

9. Gestión del Aseguramiento y Control de la Calidad en los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire**9.1. Los objetivos de la Gestión del Aseguramiento y Control de la Calidad serán:**

- Asegurar la confiabilidad de los datos;
- Establecer la trazabilidad de la medición;
- Establecer el rastro de los datos y registros que se generan;
- Establecer la comparabilidad y compatibilidad de los datos, y
- Establecer la representatividad de los datos.

9.2. El área responsable del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire desarrollará un manual que incorpore los procedimientos de la gestión del aseguramiento y control de la calidad.

9.3. Aseguramiento de calidad. Los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire contarán con procedimientos y expedientes para el aseguramiento de calidad, que incluyan lo siguiente:

9.3.1. Procedimiento para la selección y adquisición de instrumentos de medición y equipos de soporte de las estaciones de monitoreo de la calidad del aire y muestreo de contaminantes del sistema.

9.3.2. Procedimiento para la selección y adquisición de suministros y servicios -materiales de referencia, consumibles y refacciones; y calibración y mantenimiento, respectivamente- que utiliza el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire.

9.3.3. Procedimientos operativos de cada instrumento de medición y equipo de soporte del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire, los cuales contendrán el método de medición, una descripción detallada de la forma en que se realizan las actividades de muestreo, monitoreo, calibración y mantenimiento. Su elaboración se basará en los manuales de mantenimiento y operación de los fabricantes.

Aquellos instrumentos de medición y equipos de soporte que en su manejo –operación, mantenimiento y/o calibración- no presenten complejidad, podrán contar sólo con un instructivo de operación.

9.3.4. Expediente por cada instrumento de medición y equipo de soporte.

9.3.5. Procedimiento para la selección, contratación, capacitación y evaluación del personal que opera y administra el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire.

9.4. Control de calidad: Los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire contarán con programas de control de calidad que incluyan lo siguiente:

9.4.1. Visitas de inspección;

9.4.2. Verificaciones y ajustes de instrumentos de medición y equipo de soporte;

9.4.3. Reemplazo y abastecimiento de consumibles;

9.4.4. Calibraciones;

9.4.5. Mantenimiento preventivo;

9.4.6. Descarga, almacenamiento y envío de datos;

9.4.7. Para cada estación de muestreo y monitoreo existirá una bitácora donde se registre la cronología de los eventos que ocurran. En el caso de la estación de monitoreo, la bitácora permanecerá en la estación. En estas bitácoras se incluirán por lo menos:

- Registro de visitas (fecha, hora, nombre y firma del personal que acude al sitio);
- Descripción del propósito de la visita al sitio (calibración de instrumentos, reparación de un analizador, otros);
- Breve descripción del clima (despejado, nublado, lluvia, otros);
- Descripción breve de cambios en los alrededores del sitio que puedan impedir el cumplimiento de los objetivos del sistema;
- Cualesquiera ruidos o vibraciones inusuales, o cualquier otro evento extraño, y
- En el caso de monitoreo, la información detallada de los instrumentos o equipos periféricos que requieran mantenimiento o que presentan fallas.

9.5. Control de almacén e inventarios.

9.5.1. El Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire contará con un área destinada al almacenamiento de materiales de referencia, consumibles, refacciones, instrumentos de medición y equipos de soporte.

9.5.2. Se designará una persona responsable del almacén, quien llevará un registro de entrada y salida de materiales de referencia, consumibles, refacciones, instrumentos de medición y equipos de soporte, y quien realizará las requisiciones necesarias para mantenerlo abastecido.

9.5.3. El Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire contará con al menos los inventarios enlistados a continuación, los cuales serán actualizados anualmente:

- De instrumentos de medición;
- De equipos de soporte;
- De materiales de referencia;
- De consumibles;
- De refacciones.

A todos los elementos inventariados se les asignará un número único de inventario que estará adherido al componente en lugar visible para facilitar su rápida identificación y ubicación, siempre y cuando no afecte su desempeño.

9.6. Revisión interna del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire.

9.6.1. El área responsable del sistema de monitoreo de la calidad del aire ejecutará, de acuerdo a sus objetivos, revisiones internas de sus actividades.

9.6.2. Se revisarán todos los componentes del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire.

9.6.3. En caso de eventualidades, se planeará y organizará la realización de revisiones internas extraordinarias.

9.6.4. Las revisiones internas se efectuarán por personal calificado.

9.7. Revisión externa del Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire.

9.7.1. Se verificará por un tercero la respuesta u otros parámetros críticos de operación de los muestreadores, analizadores e instrumentos, frente a materiales o patrones de referencia.

9.7.2. El área responsable del sistema establecerá un plan de acción, para cumplir con las observaciones derivadas de la revisión externa.

10. Manejo de datos de la calidad del aire.

10.1. Se realizará un manejo de datos -limpieza, verificación y validación- y se generarán periódicamente los reportes de la calidad del aire, según los objetivos del sistema de monitoreo de calidad del aire.

10.2. Limpieza de datos. Primer paso del manejo de datos. Para la revisión automatizada o manual de datos crudos, se realizará lo siguiente:

10.2.1. Definición y asignación de banderas. Definición de banderas acordes con el sistema de adquisición de datos. Identificación de todos los datos con banderas, asignando principalmente aquellas que corresponden a datos fuera de rango de operación, e igualando a cero los negativos que están dentro del límite de tolerancia establecido por el Sistema de Monitoreo de Calidad del Aire.

10.2.2. Almacenamiento de datos. Se conservarán todos los datos, es decir, no se borrará ningún dato. Los datos dudosos, identificados con las banderas correspondientes, serán verificados posteriormente por el personal responsable quien además de verificarlos los usará para inspeccionar el funcionamiento de los equipos.

10.2.3. Formato de bases de datos. Se usará un formato que contemple tanto los datos adquiridos por los instrumentos de medición, como las banderas asignadas a los datos.

10.3. Verificación de datos. Segundo paso del manejo de datos. Se confirmará, o modificará en su caso, la asignación de las banderas que se realizó en la etapa de limpieza, añadiendo las banderas necesarias que identifiquen datos dudosos. La verificación incluirá lo siguiente:

10.3.1. Revisión de los registros y/o de las bitácoras de operación.

10.3.2. Elaboración de estadísticas descriptivas básicas y gráficas para identificar la estructura, el patrón de los datos y anomalías potenciales.

10.3.3. Verificar relaciones entre contaminantes y con parámetros meteorológicos.

10.4. Validación de los datos. Se seleccionará el procedimiento más apropiado, para resumir y analizar los datos, basado en el programa de aseguramiento de calidad de los datos, los objetivos de la calidad de los datos, el diseño del muestreo/monitoreo y la observancia de los datos preliminares.

10.4.1. Análisis de datos. Se realizará un análisis de datos en función de criterios establecidos -precisión, sesgo, representatividad y compleción-, para obtener la información que conformará los reportes de la calidad del aire de la localidad.

10.4.2. Se asegurará que la compleción de datos cumpla con un mínimo de 75% de datos, para generar los indicadores de estado y tendencia de calidad del aire.

10.4.3. Se determinará, a través de indicadores de calidad del aire, el cumplimiento de los límites establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaría de Salud.

10.5. Con objeto de que sean integrados al Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire, SINAICA, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios remitirán a la Secretaría, a través de la DGCENICA, sus reportes de monitoreo de la calidad del aire y muestreo de contaminantes de la siguiente forma:

10.5.1. En el caso del muestreo de partículas, los datos de calidad del aire, se enviarán de forma validada cada 6 meses, mediante transmisión electrónica vía Internet.

10.5.2. En el caso del monitoreo automático, los datos crudos de calidad del aire se enviarán mediante transmisión electrónica continua vía Internet, y la información validada se enviará semestralmente mediante transmisión electrónica.

11. Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad

11.1. La evaluación de la conformidad de la presente Norma se realizará de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento, además de lo siguiente:

11.1.1. El procedimiento de verificación se llevará a cabo por las autoridades correspondientes o por las unidades de verificación acreditadas y aprobadas.

11.1.2. El responsable del cumplimiento de la norma deberá entregar en la unidad de verificación elegida, el formato de solicitud de verificación de cumplimiento debidamente llenado.

11.1.3. La Unidad de Verificación fijará fecha para la visita de verificación dentro de los 5 días hábiles siguientes a la solicitud, notificándolo al interesado por escrito.

11.1.4. La verificación podrá realizarse por proyecto por cada estación o la totalidad de estaciones de muestreo y monitoreo, ya sean fijas, semifijas o móviles, tomando en cuenta la o las etapas que se estén desarrollando al momento de la misma.

11.2. Durante la visita de verificación, la unidad de verificación comprobará, que se mantiene el cumplimiento de las disposiciones de la presente Norma:

11.2.1. Sobre el diseño de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire, la disposición normativa 6, se comprobará la existencia y cumplimiento de los objetivos del monitoreo de la calidad del aire y del muestreo de contaminantes atmosféricos, y de calidad de los datos.

11.2.2. Sobre las características básicas de los Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire, la evaluación se realizará de la siguiente manera:

11.2.2.1. Respecto a la disposición normativa 7.1., mediante la constatación ocular, y documental en su caso, de la existencia de estaciones de medición, de información meteorológica, de sistemas de acopio y transmisión de datos, del centro de control/cómputo, de oficinas administrativas, y de la capacitación del personal.

11.2.3. Sobre la disposición normativa 8 "Instalación de estaciones. Operación, mantenimiento y calibración de equipos", la evaluación se realizará de la siguiente manera:

11.2.3.1. Respecto a la disposición normativa 8.1., en caso de contar con estaciones monitoreo, mediante la constatación ocular, y documental en su caso, de: la existencia del sistema eléctrico con corriente regulada y protección contra descargas eléctricas; área para cilindros de gases de calibración; construcción de la estación hecha con materiales resistentes y aislantes; del material de la toma de muestra; y la ubicación de la estación con base a las consideraciones establecidas.

11.2.3.2. Respecto a la disposición normativa 8.2., en caso de contar con estaciones de muestreo, mediante la constatación ocular, y documental en su caso, de la existencia y operación de: el suministro de corriente eléctrica y la sujeción de ésta.

11.2.3.3. Respecto a la disposición normativa 8.3., mediante la revisión de las bitácoras, registros o formatos preestablecidos de la evaluación de rutina.

11.2.3.4. Respecto a la disposición normativa 8.6., mediante la constatación de la existencia y ejecución del programa de mantenimiento preventivo.

11.2.3.5. Respecto a la disposición normativa 8.7., mediante la constatación de la existencia y ejecución del programa de calibración.

11.2.3.6. Respecto a la disposición normativa 8.10., mediante la constatación de la existencia y ejecución de los procedimientos de seguridad y atención a emergencias.

11.2.4. Sobre la gestión del aseguramiento y control de la calidad en los sistemas de monitoreo de la calidad del aire, las disposiciones normativas se evaluarán de la siguiente manera:

11.2.4.1. Respecto a la disposición normativa 9.2., mediante examen del manual de procedimientos y su aplicación.

11.2.4.2. Respecto a la disposición normativa 9.3., mediante examen de los procedimientos y expedientes para el aseguramiento de la calidad.

11.2.4.3. Respecto a la disposición normativa 9.4., mediante examen de los programas de control, registros y bitácoras generadas.

11.2.4.4. Respecto a la disposición normativa 9.5., mediante la constatación ocular y/o documental en su caso del área de almacén e inventarios, y de los números de inventario de los componentes.

11.2.4.5. Respecto a la disposición normativa 9.7., mediante la constatación ocular del reporte de la revisión externa, y del plan de acción derivado de la misma revisión. El reporte de la revisión externa incluirá:

- Resumen ejecutivo.
- Introducción.
- Resultado de la verificación
- Conclusiones y recomendaciones.
- Apéndices de la documentación y soporte.

11.2.5. Sobre el manejo de datos de la calidad del aire, la disposición normativa 10., se evaluará mediante examen de los reportes de calidad del aire generados, el manejo de datos empleado y el envío de información al SINAICA. Lo anterior, considerando:

- El registro, almacenamiento y transferencia de datos crudos.
- La aplicación del procedimiento de manejo de datos que incluya: limpieza, verificación y validación de datos; con la respectiva selección y discusión de criterios de calidad de datos -precisión, sesgo, representatividad y compleción.
- Hojas de cálculo, memorias de cálculos y resultados.

11.3. Derivado de lo anterior, la unidad de verificación emitirá un dictamen de verificación, con la evaluación realizada.

11.3.1. Los dictámenes de las unidades de verificación serán reconocidos en los términos que determine la autoridad competente.

11.3.2. Cuando como resultado de la verificación se genere un informe técnico de no-conformidades, la unidad de verificación debe notificar al usuario dentro de los cinco días naturales siguientes y programará una segunda visita de verificación para evaluar el cumplimiento en un plazo máximo de 20 días naturales contados a partir de la fecha de la notificación.

12. Grado de Concordancia con Normas y Lineamientos Internacionales y con las Normas Mexicanas tomadas como base para su elaboración

Esta Norma Oficial Mexicana no es equivalente con Normas Internacionales ni con Normas Mexicanas.

13. Bibliografía

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (1989). Air sampling Instruments. Susanne Hering, Technical editors, 7th edition, Cincinnati, Ohio.
2. CARB. Standard Operating Procedures for Air Quality Monitoring. Vol. II, Appendix A, B, C, California Air resources Board, State of California. 1997
3. CFR. Code of Federal Registers Title 40. Protection of Environment, Part 58-Ambient Air Quality Surveillance. 2004
4. Decanini, Alfredo E. Manual ISO-9000, Ediciones Castillo, 3a. edición, 1997.
5. Diccionario de la real academia española <http://buscon.rae.es/draeII/>,
6. EMEP (Comunidad Europea: "Cooperative programme for monitoring and evaluation of long-range transmission of air pollutants in Europe"), Manual for sampling and analyses, 1996.
7. EMEP Manual for sampling and analysis, consultada 4/06/2003 y confirmada 28/07/06. <http://www.nilu.no/projects/ccc/submission.html>,
8. EPA QA/G-7, Guidance on Technical Audits and Related Assessments for Environmental Data Operations, EPA/600/R-99/080, January 2000.
9. Guías para la calidad del aire, OMS, Ginebra, 1999.
10. Guidance on environmental data verification and validation EPA QA/G-8, August 1999.
11. Guidance for data quality assessment, USEPA, 1998. Statistical Test
12. Guidance on Environmental Data Verification and Data Validation EPA QA/G-8, USEPA November 2002.
13. Fentanes, Arriaga O. Et. Al. Situación actual del monitoreo atmosférico, INE-DGCENICA, 2004.
14. INE-SEMARNAT. Programa Nacional de Monitoreo Atmosférico. CENICA, México, 2003.
15. ISO 9001:2000, Sistemas de Gestión de Calidad – Requisitos, ISO, 2000.
16. ISO/IEC 17025:1999, NMX-EC-17025-IMNC-2000, Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y de Calibración, 2000.
17. Jahnke. J. Continuous Emission Monitoring. Van Nostrand Reinhold, Ontario, Canadá. 1993

18. Knoderer, Charley A., Et Al "Data collected by a surface meteorological station at Autberry, California during Fall 2000/Winter 2001 for the California Regional PM10/PM2.5 air quality study. CARB, 2001
19. Martínez, Ana Patricia Método para estimar la precisión y exactitud de monitores pasivos de NOX para muestreos ambientales, 2001.
20. Martínez, Bolivar Ana P. & Romieu Isabel Introducción al monitoreo atmosférico
21. Meteorological Monitoring Guidance for Regulatory Modelling Applications. USEPA, Febrero 2000. pp 107.
22. UNEP/WHO. GEMS/AIR Methodology Review Handbooks. Nairobi: United Nations Environment Programme; 1994.
23. NARSTO (México, Estados Unidos, Canadá), Guidance to data exchange, 2000.
24. Ness. S. Air Monitoring for Toxic Exposures, an Integrated Approach. Van Nostrand Reinhold, New York.1991.
25. NZ. Good-practice guide for air quality monitoring and data management, December 2000. Published by the Ministry for the Environment of New Zealand, ISBN 0-478-24005-2. 2000.
26. Radian. Operation manual Ambient Air Monitoring Systems-SIMA. Radian Corporation, Austin, Texas.1992.
27. Ray, Michael APTI Course 470 Quality Assurance for Air Pollution Measurement Systems, Student Workbook, Second edition, 1984.
28. Report Series No. PMD 95-8, National Air Pollution Surveillance Network (NAPS), Quality Assurance and Quality Control Guidelines, Environmental Technology Centre, Pollution Measurement Division, Environment Canada, Canada, 1995.
29. Report No. AAQD 2004-1, National Air Pollution Surveillance Network (NAPS), Quality Assurance and Quality Control Guidelines, Environmental Technology Centre Analysis and Air Quality Division, Environment Canada, Canada, 2004.
30. SMA-DF, Adquisición y validación de datos de contaminantes atmosféricos y parámetros meteorológicos, Procedimiento: SA/ADDA/GG/01(00), Feb. 2004.
31. Teledyne Instruments. Instructor Manual Ozone Analyzer Model 400 E. Teledyne Technologies Company, San Diego, CA. 2002.
32. UNEP/WHO, GEMS/AIR. Methodology Review Handbooks, United Nations Environmental Programs, Nairobi, 1994.Vols. I-IV.
33. USEPA, Quality Assurance Handbook for air pollution measurements systems, Vols 1-5, 1998.
34. USEPA, APT1 Course 470 Quality Assurance for Air Pollution Monitoring Systems, 1989. Vols. 1-5.
35. USEPA (EPA QA/G-), Guidance for Data Quality Assessment Practical Methods for Data Analysis, 1996.
36. SEDESOL-CONAPO-INEGI. 2004. Delimitación de Zonas Metropolitana de México. México: 170 Págs.
37. LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993, TEXTO VIGENTE última reforma publicada DOF 05-08-1994.

14. Vigilancia

La vigilancia de la presente Norma Oficial Mexicana es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, de los Gobiernos del Distrito Federal, Estados y Municipios, de acuerdo a los ámbitos de su competencia.

TRANSITORIOS

PRIMERO. Esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al año siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO. El Instituto Nacional de Ecología, a través de la DGCENICA, en un periodo de seis meses posterior a la publicación de esta Norma, elaborará y distribuirá, entre los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios guías para el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.

TERCERO. En relación al formato de las bases de datos, mencionado en el punto 10.2.3 de la presente norma, se conformará una base de datos validada con un formato estándar a nivel nacional, el cual será establecido por el Instituto Nacional de Ecología un mes después de publicada la presente norma.

México, Distrito Federal, a los catorce días del mes de septiembre de dos mil nueve.- La Subsecretaria de Fomento y Normatividad Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Presidenta del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Sandra Denisse Herrera Flores**.- Rúbrica.