

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-025-SSA1-2020, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM₁₀ y PM_{2.5}. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM₁₀ y PM_{2.5} en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Salud.

JOSÉ ALONSO NOVELO BAEZA, Comisionado Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 30., fracción XIII, 13, apartado A, fracciones I y IX, 17 Bis, fracciones II, III y XI, 104, fracción II, 116, 117, 118, fracción I y 119, fracción I de la Ley General de Salud; 38, fracción II, 40, fracción XI, 43 y 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 3, fracción I, inciso n y 10, fracciones IV y VIII del Reglamento de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, he tenido a bien ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación del

**PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-025-SSA1-2020, SALUD AMBIENTAL.
CRITERIO PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, CON RESPECTO A LAS PARTÍCULAS
SUSPENDIDAS PM₁₀ Y PM_{2.5}. VALORES NORMADOS PARA LA CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS
SUSPENDIDAS PM₁₀ Y PM_{2.5} EN EL AIRE AMBIENTE, COMO MEDIDA DE PROTECCIÓN A LA SALUD
DE LA POBLACIÓN**

El presente Proyecto se publica a efecto de que los interesados, dentro de los 60 días naturales siguientes al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, presenten sus comentarios por escrito, en medio magnético, en idioma español y con el soporte técnico correspondiente ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, sito en Oklahoma número 14, planta baja, colonia Nápoles, Código Postal 03810, Ciudad de México, teléfono 50805200, extensión 11333, correo electrónico rfs@cofepris.gob.mx.

Durante el plazo mencionado de conformidad con lo dispuesto por los artículos 45 y 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los documentos que sirvieron de base para la elaboración del presente Proyecto y el Análisis de Impacto Regulatorio, estarán a disposición del público para su consulta en el domicilio del mencionado Comité.

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma participaron:

Secretaría de Salud.

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

Instituto Nacional de Salud Pública.

Centro de Investigación en Salud Poblacional.

Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas.

Organización Panamericana de la Salud

Unidad de Cambio Climático y Determinantes Ambientales de Salud

Secretaría de Energía.

Subsecretaría de Hidrocarburos.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes.

Comisión Ambiental de la Megalópolis.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental.

Instituto Mexicano del Petróleo.

Dirección de Investigación en Transformación de Hidrocarburos.

Petróleos Mexicanos.

Dirección Corporativa de Planeación, Coordinación y Desempeño.

Comisión Federal de Electricidad.

Gerencia de Protección Ambiental.

Gobierno de la Ciudad de México.

Agencia de Protección Sanitaria de la Ciudad de México.

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México.

Gobierno del Estado de Guanajuato.

Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial.

Gobierno del Estado de Hidalgo.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Gobierno del Estado de Jalisco.

Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de Jalisco.

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

Gobierno del Estado de México.

Coordinación de Regulación Sanitaria.

Secretaría del Medio Ambiente.

Gobierno del Estado de Morelos

Comisión para la Protección contra Riesgos Sanitarios del Estado de Morelos.

Secretaría de Desarrollo Sustentable.

Gobierno del Estado de Nuevo León.

Secretaría de Salud.

Secretaría de Desarrollo Sustentable.

Gobierno del Estado de Puebla

Servicios de Salud del Estado de Puebla.

Secretaría del Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial.

Gobierno del Estado de Tlaxcala.

Comisión Estatal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.

Coordinación General de Ecología.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.

Departamento de Toxicología.

Universidad Nacional Autónoma de México.

Centro de Ciencias de la Atmósfera.

Asociación Nacional de la Industria Química, A.C.

Asociación Mexicana de la Industria del Concreto Premezclado, A.C.

Cámara Minera de México.

Cámara Nacional de Cemento.

Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.

Greenpeace México.

Red por los Derechos de la Infancia en México.

ÍNDICE

0. Introducción.

1. Objetivo y campo de aplicación.

2. Referencias normativas.

3. Términos y definiciones.

4. Especificaciones.

5. Métodos de prueba.

6. Concordancia con normas internacionales y mexicanas.

7. Bibliografía.

8. Observancia de la Norma.

9. Vigencia.

0. Introducción

Las partículas suspendidas representan un importante riesgo ambiental para la salud debido a su asociación epidemiológica con la morbilidad y mortalidad por causas respiratorias y cardiovasculares, entre otras, por lo que son consideradas como un contaminante criterio. El tamaño de las partículas (partículas de 10 micrómetros y menores, partículas finas y ultrafinas suspendidas en el aire ambiente) está directamente relacionado con su penetración en la región torácica del sistema respiratorio afectando a la salud. La magnitud de los efectos adversos depende de las concentraciones que predominan en el aire, la dosis que se inhala, el tiempo y la frecuencia de exposición, así como de las características de la población expuesta, por lo que representan un riesgo a la salud.

Las partículas (o aerosoles) son una mezcla compleja de sustancias orgánicas e inorgánicas en estado sólido o líquido que permanecen suspendidas en la atmósfera por periodos variables de tiempo, con características físicas y químicas diversas que dependen de su origen entre los ambientes urbanos y rurales así como de las fuentes específicas de generación y tipo de precursores. Los componentes principales son: sulfatos, nitratos, amonio, carbono elemental y orgánico, elementos traza, sales y bioaerosoles. Por su origen, se pueden clasificar como naturales y antropogénicas y se definen como primarias aquellas que son emitidas directamente por alguna fuente contaminante, o secundarias, las que se forman en la atmósfera, como resultado de reacciones químicas entre gases y partículas primarias.

La medición de aerosoles como indicadores de la contaminación del aire por partículas suspendidas, se ha orientado específicamente a las fracciones con un diámetro aerodinámico igual o menor que 10 y 2.5 μm , PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ respectivamente, debido a sus implicaciones en la salud humana.

El diámetro aerodinámico es un parámetro importante para caracterizar el comportamiento de las partículas en la atmósfera, también determina su capacidad de penetración y retención en diversas regiones de las vías respiratorias. Mientras que las partículas con un diámetro menor o igual que 10 micrómetros (PM_{10}) penetran y fácilmente se alojan a lo largo del tracto respiratorio, las partículas con un diámetro menor o igual que 2.5 micrómetros ($\text{PM}_{2.5}$), y las ultrafinas menores o iguales que 0.1 micrómetros ($\text{PM}_{0.1}$), causan daño local en las paredes alveolares y también a nivel sistémico, tanto por lesiones en el tejido pulmonar como por la posibilidad que ingresen al torrente sanguíneo.

De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de México 2016 de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se emiten 888,822 y 602,009 toneladas anuales de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$, respectivamente, donde las fuentes de área son el principal origen de la emisión (combustible agrícola y doméstica de biomasa e incendios forestales), seguida de las fuentes fijas y las fuentes móviles.

De acuerdo con el estudio sobre la carga global de enfermedades atribuibles a la contaminación atmosférica de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición a partículas finas en el aire ambiente representa el quinto factor de riesgo de muertes prematuras en la población a nivel mundial. Para el 2015 se estimó un total de 4.2 millones de muertes prematuras y más de 103 millones de años de vida ajustados por discapacidad, principalmente en países de ingresos bajos y medios. En México, las estimaciones corresponden a cerca de 29,000 muertes y casi 558,000 años de vida ajustados por discapacidad atribuibles a la mala calidad del aire.

Algunos de los efectos a corto plazo por la exposición a partículas incluyen un incremento en los síntomas respiratorios, exacerbaciones de asma, visitas a urgencias y hospitalizaciones por enfermedades respiratorias o cardiovasculares, así como ausentismo escolar y días de actividad restringida. La exposición crónica se relaciona con una mayor probabilidad de desarrollar y sufrir muerte prematura por enfermedades cardiovasculares y respiratorias, al igual que cáncer de pulmón; y también se sugiere que contribuyen en enfermedades crónicas del sistema nervioso central, síndrome metabólico y diabetes, y disfunciones renales. Estos efectos adversos son consecuencia de los mecanismos de toxicidad subyacentes relacionados con la respuesta inflamatoria y el estrés oxidante que inducen.

La evidencia científica apoya una relación causal entre la exposición a $\text{PM}_{2.5}$ en el aire ambiente e incremento en la prevalencia de cardiopatías isquémicas, enfermedades cerebrovasculares e incremento en infecciones de las vías respiratorias inferiores y enfermedades pulmonares obstructivas crónicas. A su vez, se ha reportado una asociación con la incidencia de diabetes tipo 2. En los estudios con población infantil, se han

evidenciado efectos como el incremento en la prevalencia de asma, bajo peso al nacer, parto prematuro y trastornos neurológicos o cognitivos.

A partir del conocimiento sobre los riesgos a la salud asociados a la exposición a los contaminantes del aire, entre ellos PM_{10} y $PM_{2.5}$, el Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece el derecho de toda persona a la protección de su salud, así como el derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. En este sentido, los artículos 116 y 118 de la Ley General de Salud, señalan que las autoridades sanitarias establecerán las normas, tomarán las medidas y realizarán las actividades tendientes a la protección de la salud humana ante los riesgos y daños dependientes de las condiciones del ambiente, para tal efecto, corresponde a la Secretaría de Salud del Ejecutivo Federal, determinar los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente.

En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente dispone, en su artículo 112 fracción VI, que los gobiernos de los Estados, de la Ciudad de México y de los Municipios, establecerán y operarán los sistemas de monitoreo de la calidad del aire, lo cual se lleva a cabo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire o la que la sustituya.

De acuerdo al Informe Nacional de Calidad del Aire 2017 del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, de los 20 Sistemas de Monitoreo de Calidad del Aire que se utilizaron para evaluar el cumplimiento de la NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en el aire ambiente y criterios para su evaluación, 56 y 54 ciudades o zonas metropolitanas contaron con capacidad para medir PM_{10} y $PM_{2.5}$, respectivamente. De las 140 estaciones con capacidad para medir PM_{10} , 87 generaron información suficiente para permitir la evaluación de cumplimiento y sólo en ocho se cumplió. De las 102 estaciones con capacidad para medir $PM_{2.5}$, 48 generaron información suficiente para permitir la evaluación de cumplimiento y sólo en una se cumplió.

La NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en el aire ambiente y criterios para su evaluación, especificó como valores de concentración promedio de 24 horas de 75 y 45 $\mu g/m^3$ para PM_{10} y $PM_{2.5}$, respectivamente, eran 50 % y 80 % mayores a los valores recomendados en las guías de calidad del aire de la OMS (PM_{10} : 50 $\mu g/m^3$ y $PM_{2.5}$: 25 $\mu g/m^3$). Para la exposición crónica, los valores límite del promedio anual para PM_{10} (40 $\mu g/m^3$) y $PM_{2.5}$ (12 $\mu g/m^3$) estuvieron 100% (20 $\mu g/m^3$) y 20% (10 $\mu g/m^3$) por arriba de las guías de la OMS, respectivamente.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Objetivo

Esta Norma tiene por objeto establecer los valores límites permisibles de concentración de partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$ en el aire ambiente como medida para la protección a la salud humana; así como los criterios para su evaluación.

1.2 Campo de aplicación.

Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, para las autoridades federales y locales que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, las cuales deberán tomar como referencia los valores límite establecidos en esta Norma, para efectos de proteger la salud de la población.

2. Referencias normativas

La siguiente Norma Oficial Mexicana o la que la sustituya es indispensable para la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana:

2.1 Norma Oficial Mexicana NOM-156-SEMARNAT-2012, Establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.

3. Términos y definiciones

Para efectos de esta Norma se entiende por:

3.1 Aire ambiente.

Mezcla de elementos y compuestos gaseosos, líquidos y sólidos, orgánicos e inorgánicos, presentes en la atmósfera.

3.2 Año calendario.

Periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de un mismo año.

3.3 Concentraciones horarias.

Promedio o media aritmética de las concentraciones de contaminantes registradas en el intervalo de tiempo de 60 minutos delimitado por los minutos 0 y 59 de la hora local.

3.4 Diámetro aerodinámico.

Equivalente al de una partícula esférica de densidad unitaria (1g/cm^3), la cual tiene la misma velocidad de depósito que la partícula considerada.

3.5 Microgramo por metro cúbico ($\mu\text{g/m}^3$).

Expresión de concentración en masa del contaminante (en microgramos) en un volumen de aire (metro cúbico) a condiciones locales.

3.6 Partículas PM_{10} .

Partículas con un diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrómetros.

3.7 Partículas $\text{PM}_{2.5}$.

Partículas finas con un diámetro aerodinámico menor o igual que 2.5 micrómetros.

3.8 Sitio de monitoreo.

Lugar en donde se mide de forma continua para determinar las concentraciones ambientales de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$.

3.9 Sitio de muestreo.

Lugar en donde se toma la muestra de forma discontinua para determinar las concentraciones ambientales de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$.

3.10 Valor diario.

Concentración promedio de partículas, calculada o medida en un periodo continuo de 24 horas, a partir de las 00:00 horas.

3.11 Valor anual.

Concentración promedio de partículas calculada en un año calendario, a partir de los valores diarios.

3.12 Valor límite.

Concentración máxima permisible de un contaminante en el aire ambiente.

4. Especificaciones

4.1 Cumplimiento gradual de los valores límite para las concentraciones ambientales de las PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ (ver Tabla 1):

Tabla 1 – Cumplimiento gradual para los valores límite de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$ en el aire ambiente ($\mu\text{g/m}^3$)*

Contaminante	Valor límite	Año 1**	Año 3**	Año 5**
PM_{10}	24 h	70	60	50
	Anual	36	28	20
$\text{PM}_{2.5}$	24 h	41	33	25
	Anual	10	10	10

*Reportada en condiciones locales de temperatura y presión barométrica.

**Los años se contarán a partir de la entrada en vigor de esta Norma.

4.2. Manejo de datos para determinar el cumplimiento de los valores límite de PM_{10} y $\text{PM}_{2.5}$

Los resultados del monitoreo en cada sitio deben ser registrados incluyendo enteros y una cifra decimal.

4.2.1 Redondeo

4.2.1.1 En cada sitio de monitoreo, la concentración promedio de 24 horas de PM_{10} y $PM_{2.5}$ se reportará en $\mu g/m^3$, sin decimal. Para este efecto el valor será redondeado. Si el decimal es un número entre 0 y 4 el valor entero no se incrementa; si es mayor, se redondea al inmediato superior.

4.2.1.2 La concentración promedio anual o trimestral para PM_{10} y $PM_{2.5}$ se reportará en $\mu g/m^3$ sin decimal. Para este efecto el valor será redondeado. Si el decimal es un número entre 0 y 4 el valor entero no se incrementa; si es mayor, se redondea al inmediato superior.

4.2.2 Requerimientos de suficiencia de datos (ver Tabla 2).

Tabla 2 – Requerimientos de suficiencia

Concentración	Requerimiento
Promedio de 24 horas	Para el monitoreo automático o con métodos equivalentes, el cálculo del promedio aritmético de 24 horas (de la 0 a las 23 horas) requerirá un mínimo del 75% de las concentraciones horarias válidas (18 registros). Para el muestreo por el método gravimétrico (método de referencia), la medición se realiza en periodos de 24 horas, de la 0 a las 23 horas con una frecuencia de cada 6 días y éste se considera como dato diario. Para asegurar la representatividad de los datos en el año calendario, es necesario contar con al menos tres trimestres válidos que cumplan con el número de muestras o registros y el cálculo incluirá a todos los registros del año. En caso contrario no podrá evaluarse el cumplimiento de este indicador.
Anual	Se requiere de un mínimo de datos en un año calendario. Este mínimo se evalúa a partir de la cantidad de muestras o registros válidos en 24 horas, obtenidos en cada uno de los cuatro trimestres del año (ver Tabla 3). Para cada trimestre se requerirá un mínimo de 75% de muestras o registros válidos. Para asegurar la representatividad de los datos en el año calendario, es necesario contar con al menos tres trimestres válidos que cumplan con el número de muestras o registros y el cálculo incluirá a todos los registros del año. En caso contrario no podrá evaluarse el cumplimiento de este indicador.

Tabla 3 – Meses incluidos por trimestre

Trimestre	Meses
1	Enero, febrero, marzo
2	Abril, mayo, junio
3	Julio, agosto, septiembre
4	Octubre, noviembre, diciembre

4.2.3 Cálculo de los parámetros estadísticos

4.2.3.1 El cálculo del promedio aritmético de 24 horas aplica sólo para el monitoreo automático o métodos equivalentes, a partir de las concentraciones horarias válidas como se especifica en el inciso 4.2.2 de esta Norma.

4.2.3.2 El cálculo del promedio aritmético anual aplica para el monitoreo automático como para el método gravimétrico, a partir de los promedios aritméticos de 24 horas válidos como se especifica en el inciso 4.2.2 de esta Norma.

4.2.3.3 Cuando en un sitio de monitoreo se cumplen con las especificaciones del inciso 4.2.2 de esta Norma, el valor del percentil 99 en un año calendario se calculará como se indica a continuación:

4.2.3.3.1 Se ordenan todos los datos diarios o los promedios de 24 horas obtenidos durante un año en una serie descendente (X_1, X_2, X_3, X_n), en donde X_1 es el valor más grande y X_n es el valor más bajo, "n" es el número de datos diarios o de los promedios de 24 horas válidos en el año.

4.2.3.3.2 El percentil 99, $P_{0.99}$, se determina de la serie ordenada de acuerdo a la Tabla 4 de esta Norma, se selecciona la fila que corresponda al número "n" de datos diarios o promedios de 24 horas válidos en un año de acuerdo a la primera columna y se le asocia el lugar i (1, 2, 3 y 4) de la misma fila que corresponde a la segunda columna, lo que determina el lugar que le corresponde al valor del percentil 99 en la serie ordenada de manera descendente.

Por ejemplo, si $n = 358$ el lugar i que le corresponde al valor del percentil 99 es 4, es decir, el percentil 99 es el valor que toma la concentración que se encuentra en el lugar X_4 de los máximos diarios ordenados de manera descendente.

Tabla 4 – Determinación del rango de la serie descendente

Número de datos diarios o promedios de 24 horas válidos en un año (n)	Lugar i (X_i) de los datos diarios o promedios de 24 horas ordenados de manera descendente que corresponde al percentil 99
1 a 100	1
101 a 200	2
201 a 300	3
301 a 366	4

4.2.4 Un sitio de monitoreo o muestreo cumple con esta Norma si no rebasa los valores límite de cumplimiento gradual de 24 horas y anual establecidos en la Tabla 1 de esta Norma, calculados como se indica en el inciso 4.2.2 de esta Norma.

4.2.5 Determinación del cumplimiento gradual de los valores límite del promedio de 24 horas para PM_{10} y $PM_{2.5}$ en un año calendario.

4.2.5.1 Un sitio de monitoreo o muestreo cumple con el promedio de 24 horas de PM_{10} , si el percentil 99 es menor o igual que los valores definidos en la Tabla 1 de esta Norma.

4.2.5.2 Un sitio de monitoreo o muestreo cumple con el promedio de 24 horas de $PM_{2.5}$, si el percentil 99 es menor o igual que los valores definidos en la Tabla 1 de esta Norma.

4.2.6 Determinación del cumplimiento gradual de los valores límite del promedio anual para PM_{10} y $PM_{2.5}$ en un año calendario.

4.2.6.1 Un sitio de monitoreo o muestreo cumple con el valor límite de PM_{10} cuando el promedio aritmético anual sea menor o igual que los valores definidos en la Tabla 1 de esta Norma.

4.2.6.2 Un sitio de monitoreo o muestreo cumple con el valor límite de $PM_{2.5}$ cuando el promedio aritmético anual sea menor o igual que los valores definidos en la Tabla 1 de esta Norma.

5. Métodos de prueba

El método de prueba para la determinación de la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición de la calidad del aire con fines de difusión o cuando los resultados tengan validez oficial, son los establecidos en la Norma Oficial Mexicana citada en el inciso 2 de esta Norma.

6. Concordancia con normas internacionales y mexicanas

Esta Norma no es equivalente a ninguna norma internacional ni mexicana.

7. Bibliografía

- 7.1 Calderón-Garcidueñas, L. González-Maciel, A., Kulesza, R., González-González, O. L. Reynoso, R., Mukherjee, P. S., Torres-Jardón, R. (2019) Air pollution, combustion and friction derived nanoparticles, and Alzheimer's disease in urban children and young Adults. *Journal of Alzheimer's Disease*. 70. 343-360.
- 7.2 Calderón-Garcidueñas L, Mukherjee PS, Kulesza RJ, Torres-Jardón R., Hernández-Luna J, Ávila-Cervantes R, Macías-Escobedo E, González-González O, González-Maciel A, García-Hernández K, et al. (2019). Mild Cognitive Impairment and Dementia Involving Multiple Cognitive Domains in Mexican Urbanites. *Journal of Alzheimer's Disease*. 68(3):1113-1123.
- 7.3 Calderón-Garcidueñas, L., González-Maciel, A., Reynoso-Robles, R., Delgado-Chávez, R., Mukherjee, P. S., Kulesza, R. J., Torres-Jardón, R., Ávila-Ramírez, J., Villarreal-Ríos, R. (2018) Hallmarks of Alzheimer disease are evolving relentlessly in Metropolitan Mexico City infants, children and young adults. APOE4 carriers have higher suicide risk and higher odds of reaching NFT stage V at= 40 years of age. *Environmental Research*, 164, 475-487.
- 7.4 CASAS CASTILLO M. C., ALARCÓN JORDÁN M., 1999. *Meteorología y Clima*, ISBN: 84-8301-355-X.
- 7.5 CHEN X., ZHANG L. W., HUANG J. J., SONG F. J., ZHANG L. P., QIAN Z. M., TREVATHAN E., et al. (2016), Long-term exposure to urban air pollution and lung cancer mortality: A 12-year cohort study in Northern China., *Sci. Total Environ.*, 15;571:855-861.
- 7.6 CHENG Y., ERMOLIEVA T., CAO G. Y., ZHENG X., (2018), Health Impacts of Exposure to Gaseous Pollutants and Particulate Matter in Beijing-A Non-Linear Analysis Based on the New Evidence. *Int J Environ Res Public Health*, 10;15(9).
- 7.7 Health Effects Institute. 2019. State of Global Air 2019. Special Report. Boston, MA: Health Effects Institute.
- 7.8 HU C. Y., FANG Y., LI F. L., et al., (2019), Association between ambient air pollution and Parkinson's disease: Systematic review and meta-analysis, *Environ Res*. 168:448-459.
- 7.9 Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2018. *Informe Nacional de Calidad del Aire 2017, México*. Coordinación General de Contaminación y Salud ambiental, Dirección de Investigación de Calidad del Aire y Contaminantes Climáticos. Ciudad de México. Diciembre 2018.
- 7.10 LINARES B., M. GUIZAR J., AMADOR, N., GARCIA, A., MIRANDA, V., PEREZ, J. R., CHAPELA, R., 2010. Impact of air pollution on pulmonary function and respiratory symptoms in children. Longitudinal repeated-measures study. *BMC Pulmonary Medicine*, 10: 62.
- 7.11 Organización Mundial de la Salud (OMS), 2005. *Guías de Calidad del Aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre [En línea] [Consulta: 29 mayo 2019]*. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=2AC85F7FC5F727C4C6C10E06AE3CF64B?sequence=1
- 7.12 Organización Panamericana de la Salud. Contaminación del Aire Ambiental. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=12918:ambient-air-pollution&Itemid=72243&lang=es, [En línea] [Consulta: 28 junio 2019].
- 7.13 SCHRAUFNAGEL DE, BALMES JR, COWL CT, DE MATTEIS S, JUNG SH, MORTIMER K, PEREZ-PADILLA R, RICE MB, RIOJAS-RODRIGUEZ H, SOOD A, THURSTON GD, TO T, VANKER A, WUEBBLES DJ. Air Pollution and Noncommunicable Diseases: A Review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 1: The Damaging Effects of Air Pollution. *Chest* 2019; 155(2):409-416.
- 7.14 SCHEMBARI A., NIEUWENHUIJSEN M. J., SALVADOR J., et al., (2014), Traffic-related air pollution and congenital anomalies in Barcelona. *Environ Health Perspect*. 122(3):317-323.

- 7.15** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 2016. Estimación de impactos en la salud por contaminación atmosférica en la región centro del país y alternativas de gestión. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/208105/INECC_CAME_Final_14022017.pdf, [En línea] [Consulta: 28 junio 2019].
- 7.16** Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM) 2016. Resumen por fuentes. [En línea] [Consulta: 04 noviembre 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/documentos-del-inventario-nacional-de-emisiones>
- 7.17** Unión Europea (UE). 2014. Air Quality Standards. [En línea] [Consulta: 29 mayo 2019]. Disponible en: <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>.
- 7.18** USEPA (United States Environmental Protection Agency)., (2014). National Ambient Air Quality Standards (NAAQS). <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>.
- 7.19** US EPA 40 CFR PART 50-National Primary and Secondary Ambient Air Quality Standards. Appendix J to part 50—Reference method for the determination of particulate matter as PM₁₀ in the atmosphere method for the determination of particulate matter as PM₁₀ in the atmosphere. Federal Register, 52 (1987) FR 24664.
- 7.20** US EPA 40 CFR PART 50-National Primary and Secondary Ambient Air Quality Standards. Appendix L to part 50—Reference method for the determination of fine particulate matter as PM_{2.5} in the atmosphere. 71 FR 61226, Oct. 17, 2006.
- 7.21** VINEIS P., HOEK G., KRZYZANOWSKI M., VIGNA-TAGLIANTI F, VEGLIA F, AIROLDI L. *et al.* (2006) Air pollution and risk of lung cancer in a prospective study in Europe. *Int J Cancer* 119(1):169-174.
- 7.22** WEINMAYR G., ROMEO E., De SARIO M., WEILAND S. K., FORASTIERE F., (2010) Short-term effects of PM₁₀ and NO₂ on respiratory health among children with asthma or asthma-like symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect.* 118(4):449-57.
- 7.23** World Health Organization. Ambient (outdoor) air quality. [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health), [En línea] [Consulta: 28 junio 2019].
- 7.24** World Health Organization. Regional Office for Europe. 2006. Air quality guidelines global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf, [En línea] [Consulta: 28 junio 2019].
- 7.25** XIA X., ZHANG A., LIANG S., *et al.*, (2017), The Association between Air Pollution and Population Health Risk for Respiratory Infection: A Case Study of Shenzhen, China., *Int J Environ Res Public Health*, 23;14(9).
- 7.26** YANG H., LI S., SUN L., *et al.*, (2019), Smog and risk of overall and type-specific cardiovascular diseases: A pooled analysis of 53 cohort studies with 21.09 million participants., *Environ Res.*, 172:375-383.

8. Observancia de la Norma.

8.1 Las autoridades competentes en sus diferentes órdenes de gobierno, federal y local en el ámbito de sus atribuciones, vigilarán la observancia de la presente Norma Oficial Mexicana.

9. Vigencia.

9.1 La presente Norma entrará en vigor a los 60 días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

TRANSITORIO

PRIMERO.- La entrada en vigor de la presente Norma cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM₁₀ y PM_{2.5} en el aire ambiente y criterios para su evaluación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de agosto de 2014.

SEGUNDO.- La aplicación de los incisos 4.2.5 y 4.2.6 será en el año calendario subsecuente al de la publicación de esta Norma.

Dado en la Ciudad de México, a los veintiocho días del mes de agosto de dos mil veinte.- El Comisionado Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, **José Alonso Novelo Baeza**.- Rúbrica.