

Tema:

NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014 Salud ambiental.

Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación.

**Nombre del alumno: Paola Montserrat García Aguilar
Nicole Yuliveth García Guzmán
Angélica González Cantinca**

Nombre del docente: Agenor Abarca Espinosa

Materia: Investigación epidemiológica avanzada

Cuarto semestre

“B”

INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire continúa siendo uno de los problemas de salud pública más importantes que afecta a la población a nivel nacional. La exposición a los contaminantes atmosféricos como el material particulado, se asocia con diferentes daños a la salud humana y la magnitud de los efectos depende de las concentraciones que se encuentran en el aire, de la dosis que se inhala, del tiempo y la frecuencia de exposición, así como de las características de la población expuesta.

Por lo que para prevenir los posibles efectos negativos de la exposición a dichos contaminantes sobre la salud humana, el Estado mexicano reconoce en el Artículo 4 constitucional, 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, al igual 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 esta Dependencia del Ejecutivo Federal, determinar los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente.

En lo particular afectan al sistema respiratorio y cardiovascular, toda la población puede ser afectada, la susceptibilidad puede variar con el estado de salud o la edad, en donde los niños menores de 5 años y adultos mayores de 65 son los grupos de mayor susceptibilidad. Los eventos más documentados son la mortalidad y la hospitalización de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), exacerbación de los síntomas y aumento de la necesidad de terapia en asmáticos, mortalidad y hospitalización de pacientes con enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus, aumento del riesgo de infarto al miocardio, inflamación de las vías respiratorias, inflamación sistémica, disfunción endotelial y vascular, desarrollo de aterosclerosis, aumento en la incidencia de infecciones y cáncer de pulmón.

El material particulado es una mezcla compleja de sustancias en estado líquido o sólido, que permanece suspendida en la atmósfera por periodos variables de tiempo. Por su origen, las partículas pueden definirse como primarias (aquellas producidas directamente por alguna fuente contaminante) o secundarias (las que se forman en la atmósfera, como resultado de la interacción química entre gases y partículas primarias).

Las partículas pueden tener un origen natural y también antropogénico. De acuerdo con su diámetro aerodinámico, pueden clasificarse en menores o iguales a 10 micras (PM10), en menores o iguales a 2.5 micras (PM2.5) y menores o iguales a 0.1 micras (PM0.1). El tamaño es un parámetro importante para caracterizar su comportamiento en la atmósfera y la concentración a la que puede estar expuesta la población por lo que determina la capacidad de penetración y retención en diversas regiones de las vías respiratorias

Las PM10 se depositan en la región extratorácica del tracto respiratorio (nariz, boca, y laringofarínge); contienen principalmente materiales de la corteza terrestre y se originan en su mayoría por procesos de desintegración de partículas más grandes, pueden contener material biológico como polen, esporas, virus o bacterias o provenir de la combustión incompleta de combustibles fósiles. Las PM2.5 están formadas por gases y por material

proveniente de la combustión. Se depositan fundamentalmente en la región traqueobronquial (tráquea hasta bronquiolo terminal), aunque pueden ingresar a los alvéolos. Las partículas ultrafinas (PM0.1) son generadas directamente por combustión y actividad fotoquímica. Se depositan mayoritariamente en la región alveolar, incrementando la posibilidad de atravesar la membrana alvéolo capilar hacia el torrente sanguíneo y migrar hacia otros órganos. La composición química de las partículas juega un papel importante en relación a los daños específicos a la salud y varía de un sitio a otro, dependiendo de la fuente de emisión, así como de las condiciones geográficas y meteorológicas. En términos generales, las partículas están formadas por un núcleo de carbono y por compuestos orgánicos e inorgánicos, adheridos a su superficie.

La mayoría de los estudios mencionan que el mayor impacto en la salud por partículas, lo originan compuestos altamente tóxicos y carcinogénicos como el carbono elemental, compuestos orgánicos (especialmente los hidrocarburos aromáticos policíclicos), sulfatos, nitratos y determinados metales (arsénico, cadmio, fierro, zinc y níquel).

Un estudio realizado en la Ciudad de México señala que el contenido acuasoluble de vanadio, cobre y níquel de las partículas se asocia con la reactividad que éstas inducen en el ácido desoxirribonucleico (ADN) *in vitro*. Por otro lado, estudios toxicológicos recientes sugieren que los metales contenidos en las partículas pueden estar relacionados con daño cerebral en respuesta a procesos inflamatorios en habitantes jóvenes de la Ciudad de México, con efectos adversos sobre el bulbo olfatorio, con alteraciones en la estructura cerebral de niños, con neuroinflamación, con patologías de la función olfatoria y alteraciones de la respuesta inmune.

En individuos asmáticos pequeñas exposiciones a PM2.5 y PM10 se han asociado con inflamación neutrofílica y disminución del potencial de hidrógeno (pH) en las vías aéreas, incremento en el nivel de citosinas TH2, diferenciación de linfocitos B y producción de Inmunoglobulina (IgE, por lo que el vivir cerca de zonas urbanas con alto tráfico, aumenta el número de crisis asmáticas, además de que incrementa el riesgo de sensibilización a aeroalérgenos en personas sanas.

La exposición a largo plazo a niveles altos de PM2.5 se asocia significativamente a hospitalizaciones por neumonía adquirida, mientras que la exposición a PM10 durante los meses de verano se asocia con mayores síntomas de apnea obstructiva y menor saturación durante el sueño.

OBJETIVO

Establecer el valor límite permisible de concentración de partículas suspendidas PM₁₀ y PM_{2.5} en el aire ambiente y los criterios para su evaluación, con el fin de proteger la salud de la población.

DEFINICIONES

Aire ambiente, a la porción de la atmósfera externa a las construcciones que no está influenciada directamente por fuentes específicas de emisión y es representativa de una comunidad.

Capacidad vital forzada (FVC), al volumen de aire (en litros) que se puede sacar de los pulmones totalmente inflados. Cuando los bronquios están obstruidos el aire dentro de los pulmones sale más lentamente. El volumen espiratorio forzado del primer segundo (FEV1) y el cociente (VEF1/CVF) son los parámetros utilizados para medir el grado de obstrucción al flujo aéreo.

Diámetro aerodinámico, al equivalente al de una partícula esférica de densidad unitaria (1g/cm³), la cual tiene la misma velocidad de depósito que la partícula considerada.

Exposición, al contacto de una persona o una comunidad con uno o varios factores (contaminantes del aire en nuestro caso) en un tiempo y un espacio determinados, ésta se produce en un continuum formado por el ambiente doméstico, el escolar, el laboral y los espacios exteriores.

Partículas PM₁₀, a las partículas con un diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micrómetros.

Partículas PM_{2.5}, a las partículas con un diámetro aerodinámico igual o menor a 2.5 micrómetros.

Sitio de monitoreo, al lugar determinado para medir las concentraciones ambientales de las PM₁₀ y las PM_{2.5} con el objetivo de determinar la exposición de la población a estos contaminantes

Volumen Espiratorio Forzado (VEF), a la cantidad de aire que puede expulsar un individuo un segundo después de iniciar la exhalación, teniendo los pulmones completamente inflados y haciendo su máximo esfuerzo.

ESPECIFICACIONES

Para efectos de protección de la salud de la población más vulnerable se establecen dos valores límite, tanto para las concentraciones ambientales de las PM10 como de las PM2.5

Partículas menores a 10 micrómetros PM10:

Límite de 24 horas: 75 µg/m³, como promedio de 24 horas,

Límite anual: 40 µg/m³, como promedio anual.

Partículas menores a 2.5 micrómetros PM2.5:

Límite de 24 horas: 45 µg/m³, como promedio de 24 horas,

Límite anual: 12 µg/m³, como promedio anual.

En cada sitio de monitoreo, la concentración promedio de 24 horas de PM₁₀ y PM_{2.5} se reportará en µg/m³, sin cifras decimales. Si se cuenta con valores de una o más cifras decimales, el valor será redondeado. Si el primer decimal es un número entre 0 y 4, el valor entero no se incrementa; si es mayor, se incrementa al inmediato superior.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

donde:

\bar{x} = promedio de 24 horas.

n = número de concentraciones horarias válidas.

x_i = concentraciones horarias válidas.

5.3.2 Cálculo del promedio anual.

5.3.2.1 Cuando un sitio de monitoreo cumple con el requisito especificado en el punto 5.2.2.1.2, de esta Norma, el promedio anual requerirá del cálculo de los promedios trimestrales, aplicando la siguiente fórmula:

$$\bar{x}_t = \frac{1}{n_t} \sum_{i=1}^{n_t} x_{i,t}$$

donde:

t = trimestre del año calendario ($t = 1, 2, 3, 4$).

\bar{x}_t = promedio para el trimestre t .

n_t = número de datos válidos en el trimestre t .

$x_{i,t}$ = valor de concentración correspondiente al día i del trimestre t .

5.3.2.2 El promedio anual se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\bar{x}_a = \frac{1}{n_a} \sum_{t=1}^{n_a} \bar{x}_t$$

donde:

\bar{x}_a = promedio anual.

n_a = número de trimestres válidos en el año ($n_a = 3, 4$).