

**DOF: 28/10/2021**

**NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al ozono (O<sub>3</sub>). Valores normados para la concentración de ozono (O<sub>3</sub>) 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.- SALUD.- Secretaría de Salud.**

ALEJANDRO ERNESTO SVARCH PÉREZ, 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 IV de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 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, y

#### **CONSIDERANDO**

Que con fecha 25 de septiembre de 2020, en cumplimiento del acuerdo del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario y de lo previsto por el artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Proyecto de la presente Norma, a efecto de que dentro de los 60 días naturales siguientes a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios ante dicho Comité;

Que con fecha previa, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, la respuesta a los comentarios recibidos por el mencionado Comité, en los términos del artículo 47, fracciones II y III, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Que la presente Norma se sometió al procedimiento de mejora regulatoria de conformidad con lo dispuesto por la Ley General de Mejora Regulatoria; indicando que no afecta a la industria actualmente establecida, obteniéndose la exención de análisis de impacto regulatorio el 3 de septiembre de 2020, y

Que en atención a las anteriores consideraciones, contando con la aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, he tenido a bien expedir y ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la

#### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-SSA1-2021, SALUD AMBIENTAL. CRITERIO PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, CON RESPECTO AL OZONO (O<sub>3</sub>). VALORES NORMADOS PARA LA CONCENTRACIÓN DE OZONO (O<sub>3</sub>) EN EL AIRE AMBIENTE, COMO MEDIDA DE PROTECCIÓN A LA SALUD DE LA POBLACIÓN**

#### **PREFACIO**

En la elaboración de la presente 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**

##### **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

##### **Comisión Federal de Electricidad**

Gerencia de Protección Ambiental

##### **Gobierno de la Ciudad de México**

Agencia de Protección Sanitaria

Secretaría del Medio Ambiente

##### **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

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

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

**Organización Panamericana de Salud**

Unidad de Cambio Climático y Determinantes Ambientales de Salud

**Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN**

Departamento de Toxicología

**Universidad Nacional Autónoma de México**

Centro de Ciencias de la Atmósfera

**Greenpeace México****Red por los Derechos de la Infancia en México****El Poder del Consumidor****ÍNDICE**

- 0. Introducción**
- 1. Objetivo y campo de aplicación**
- 2. Referencias normativas**
- 3. Términos y definiciones**
- 4. Símbolos y términos abreviados**
- 5. Especificaciones**
- 6. Métodos de prueba**
- 7. Concordancia con normas internacionales y mexicanas**
- 8. Bibliografía**
- 9. Observancia de la Norma**
- 10. Vigencia**

**0. Introducción**

La contaminación atmosférica se presenta por un desequilibrio en las concentraciones de los componentes del aire y se favorece por la presencia cada vez mayor de los contaminantes primarios y secundarios. El ozono ( $O_3$ ) en la capa más baja de la atmósfera es un contaminante secundario que se forma por una complicada serie de reacciones químicas y fotoquímicas entre emisiones primarias antropogénicas y naturales

de sus precursores los óxidos de nitrógeno ( $NO_x$ ), compuestos orgánicos volátiles (COV) o hidrocarburos (HC) en presencia de la radiación solar, aunado a las condiciones geográficas, climatológicas y meteorológicas favorables para la ocurrencia de estas reacciones.

De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de México 2016, la emisión total de precursores de ozono fue de 3,059,941 toneladas de  $NO_x$  y 12,000,987 toneladas de COV, de acuerdo a la siguiente distribución: 43.71% y 4.32% por fuentes móviles, 14.35% y 0.84% por fuentes fijas, 4.26% y 13.26% por fuentes de área, y 37.68% y 81.57% por fuentes naturales, respectivamente.

La concentración de  $O_3$  presente en la tropósfera es la suma del  $O_3$  formado por las emisiones de sus precursores de origen antropogénico y natural; así como de contribuciones de  $O_3$  formado en regiones lejanas; o bien, del remanente formado durante el día anterior en zonas urbanas y que, en la noche, permanece atrapado por arriba de la capa de inversión y, finalmente, también se tiene contribución de las intrusiones ocasionales de  $O_3$  estratosférico que pueden llegar a la superficie.

La concentración de  $O_3$  de fondo se define como la fracción de ozono presente en un área determinada y que no es atribuible a las fuentes generadas por las actividades humanas. La concentración de fondo varía espacial y temporalmente, ya que se ha

documentado que tiene influencia de la intrusión de ozono estratosférico, la cual tiene una mayor frecuencia durante la primavera y verano, por lo que esto contribuye significativamente a la concentración de fondo especialmente en ciudades con altitudes elevadas. Esto puede incrementar la concentración de O<sub>3</sub> en la superficie hasta niveles dañinos para la salud aun cuando no hay emisiones antropogénicas o la actividad fotoquímica que forma el ozono. A nivel mundial, se reconoce que la concentración de fondo o también denominada natural se ubica entre 0.025 y 0.045 ppm.

De esta forma, el O<sub>3</sub> medido por estaciones de monitoreo tanto en ambientes urbanos como rurales representa una combinación de varias contribuciones antes mencionadas.

El tiempo de vida del ozono en la atmósfera depende de la presencia y abundancia de sus precursores; y de especies que favorecen su remoción, por lo que este tiempo de vida es de horas a días, también depende de las condiciones meteorológicas antes mencionadas, lo que ocasiona que se registren los valores más altos de concentración durante las horas del día en que se presenta la mayor insolación y temperatura.

El daño tóxico celular y tisular en humanos ocasionado por la exposición a ozono, está modulado por radicales libres formados en los procesos de peroxidación directa de ácidos grasos poliinsaturados, oxidación de proteínas, aminas y tioles. Los efectos en la salud a corto plazo inducidos por altos niveles de O<sub>3</sub>, están relacionados con displasia, pérdida severa del epitelio respiratorio normal, hiperplasia basocelular prominente, metaplasia escamosa, proliferación vascular submucosa en la mucosa nasal, así como la formación de productos de oxidación en el tejido pulmonar, estrés oxidante, respuesta inflamatoria local y sistémica, lo que desencadena afectaciones al sistema inmunitario innato y adaptativo, hiperreactividad bronquial, hiperplasia, estrechamiento bronquial, fibrosis alveolar, enfisema y función respiratoria. Asimismo, a nivel hepático se produce un incremento en la síntesis de proteínas plasmáticas. Algunos estudios epidemiológicos reportan un aumento en las admisiones hospitalarias por exacerbaciones respiratorias en población general y disminución en la función pulmonar aunado a un mayor uso de medicamentos en niños asmáticos. También se han hecho estimaciones que indican una posible alza en la tasa de mortalidad diaria por padecimientos respiratorios y cardiovasculares que pueden estar relacionadas a la exposición aguda al O<sub>3</sub>.

De acuerdo con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA por sus siglas en inglés) en su plan de revisión integral para la revisión del estándar nacional de ozono, existe evidencia de una "relación probablemente causal" para exposición a largo plazo de O<sub>3</sub> y diversos efectos respiratorios. Adicionalmente, se encontró evidencia "sugestiva de una relación causal" para exposiciones crónicas de O<sub>3</sub> y otros problemas de salud incluidos los efectos sobre el desarrollo y la reproducción (por ejemplo, bajo peso al nacer y mortalidad infantil) y los efectos del sistema nervioso central (por ejemplo, desarrollo cognitivo entre otros).

Se estima que la exposición a O<sub>3</sub> en el aire ambiente puede causar muertes adicionales y una pérdida de años de vida ajustados por discapacidad (DALYs por sus siglas en inglés) para el caso de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

Por otro lado, el O<sub>3</sub> es un oxidante con alto potencial de daño a especies forestales, vegetación nativa y especies comerciales agrícolas de importancia alimentaria. Estos daños incluyen la alteración de procesos bioquímicos como la fotosíntesis y la respiración; biológicos, como la reproducción; estructurales como la degradación cuticular, así como el daño severo en las hojas por clorosis foliar y caída prematura de acículas. Estudios realizados en el centro de México indican que el ozono puede estar relacionado con la mortandad parcial o total de árboles en extensas áreas forestales, además de que puede ocasionar una reducción considerable en el rendimiento de cultivos agrícolas y provocar pérdidas económicas.

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. 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 esta Dependencia 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 (INECC, 2018), de los 20 Sistemas de Monitoreo de Calidad del Aire que se analizaron, 47 ciudades o zonas metropolitanas contaron con infraestructura para medir O<sub>3</sub> en 132 estaciones de monitoreo.

La Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O<sub>3</sub>) en el aire ambiente y criterios para su evaluación, especificó como valor límite máximo de concentración de 8 horas de 137 µg/m<sup>3</sup>, a condiciones de referencia 25 °C y 1 atm de presión (0.070 ppm), el cual es mayor al valor guía de calidad del aire de 100 µg/m<sup>3</sup> (0.051 ppm) recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Es por esto que en la presente Norma se realiza un cambio gradual hacia el valor sugerido en Guías de Calidad del Aire de la OMS correspondiente a ozono con la finalidad de proteger la salud de la población general y de la más vulnerable.

## **1. Objetivo y campo de aplicación**

### **1.1 Objetivo**

Esta Norma tiene por objeto establecer los valores límite de concentración de ozono 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 el valor límite establecido en esta Norma, para efectos de proteger la salud de la población.

## 2. Referencias normativas

Los siguientes documentos normativos o los que lo sustituyan son indispensables para la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana:

**2.1** Norma Oficial Mexicana NOM-036-SEMARNAT-1993, Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

**2.2** 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 Concentración diaria

Valor máximo de las concentraciones horarias o de las concentraciones de los promedios móviles de 8 horas de cada día.

### 3.4 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.

### 3.5 Concentración promedio móvil de 8 horas

Promedio de 8 horas continuas, que representa el promedio de la hora de interés y las 7 horas previas, ya sea que correspondan al mismo día o al día anterior (como en el caso de las horas 1 a 7 de la mañana, que requieren hasta de la hora 18 del día anterior).

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

Expresión de concentración en masa del contaminante (en microgramos) en un volumen de aire (metro cúbico) a 25 °C (298.16 K) de temperatura y con una atmósfera (101.3 kPa) de presión.

### 3.7 Ozono (O<sub>3</sub>)

Molécula compuesta por 3 átomos de oxígeno.

### 3.8 Partes por millón (ppm)

Expresión de la concentración en unidades de volumen del gas contaminante relacionado con el volumen de aire ambiente. Para el ozono su equivalencia en unidades de peso por volumen, una ppm de O<sub>3</sub> es igual a 1960  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , a 25 °C (298.16 K) de temperatura y una atmósfera (101.3 kPa) de presión.

### 3.9 Sitio de monitoreo

Lugar en donde se miden, de forma continua, las concentraciones ambientales de contaminantes criterio como el ozono con el objetivo de determinar la exposición de la población a este contaminante.

### 3.10 Valor límite

Concentración máxima permisible de un contaminante en el aire ambiente.

## 4. Símbolos y términos abreviados

**4.1 atm** Atmósfera de presión

**4.2 °C** Grado Celsius

**4.3 K** Kelvin

**4.4 kPa** Kilopascal

**4.5 OMS** Organización Mundial de la Salud

**4.6 %** Por ciento

## 5. Especificaciones

### 5.1 Valores límite para la concentración ambiental de O<sub>3</sub> (ver Tabla 1):

Tabla 1 – Cumplimiento gradual para valores límite de O<sub>3</sub> en el aire ambiente

	Año 1 <sup>a</sup>	Año 3 <sup>a</sup>	Año 5 <sup>a</sup>
--	--------------------	--------------------	--------------------

Concentración							Forma de cálculo
De 1 hora	176 µg/m <sup>3</sup>	0.090 ppm	176 µg/m <sup>3</sup>	0.090 ppm	176 µg/m <sup>3</sup>	0.090 ppm	Obtenido como el máximo de los máximos diarios de las concentraciones horarias, calculado como se especifica en el inciso 5.2
De 8 horas	127 µg/m <sup>3</sup>	0.065 ppm	118 µg/m <sup>3</sup>	0.060 ppm	100 µg/m <sup>3</sup>	0.051 ppm	Obtenido como el máximo de los máximos diarios de las concentraciones de los promedios móviles de 8 horas, calculado como se especifica en el inciso 5.2

a Los años se contarán a partir de la entrada en vigor de la NOM.

Nota: Los valores límite están establecidos a condiciones de referencia, temperatura de 25°C (298K) y 1 atm de presión (101.3 kPa).

## 5.2. Manejo de datos para determinar el cumplimiento de los valores límites de O<sub>3</sub>.

**5.2.1 Redondeo.** En cada sitio de monitoreo, las concentraciones horarias en ppm deberán tener 3 cifras decimales significativas. Si se cuenta con valores de 4 o más cifras decimales, el valor será redondeado de la siguiente manera: si el cuarto decimal es un número entre 0 y 4, la tercera cifra decimal no se incrementará; si el valor decimal es un número entre 5 y 9, la tercera cifra decimal se incrementará al número inmediato superior.

La concentración de 8 horas de O<sub>3</sub> en ppm deberán tener 3 cifras decimales. Si se cuenta con valores de más de 4 cifras decimales, éstos serán redondeados de acuerdo al criterio establecido en el párrafo anterior.

**5.2.2 Requerimientos de suficiencia de datos para la obtención de promedios en equipos de monitoreo (ver Tabla 2):**

**Tabla 2 – Requerimientos de suficiencia de datos.**

Concentración	Requerimiento
De 1 hora	<p>Para el cálculo del promedio horario se requerirá un mínimo de 75% de las concentraciones por minuto válidas en una hora (45 registros).</p> <p>Para determinar la concentración máxima de los promedios horarios por día, se debe contar con al menos 18 registros.</p> <p>En un año calendario se requieren mínimo de 275 o 274 (75%) de los máximos diarios de las concentraciones horarias para un año bisiesto o no bisiesto, respectivamente.</p>
De 8 horas	<p>Para el cálculo del promedio móvil de ocho horas se requerirá al menos 6 de las 8 horas con concentraciones horarias válidas.</p> <p>Para determinar la concentración máxima de los promedios móviles de 8 horas por día, se debe contar con al menos 18 registros.</p> <p>En un año calendario, se requieren mínimo de 275 o 274 (75%) de los máximos diarios de las concentraciones de los promedios móviles de 8 horas para un año bisiesto o no bisiesto, respectivamente.</p>

**5.2.3** Un sitio de monitoreo cumple con lo establecido en esta Norma para O<sub>3</sub> si no rebasa los valores límites del promedio de 1 hora y promedio móvil de 8 horas, establecidos en la Tabla 1 de esta Norma.

**5.2.4 Determinación del cumplimiento de la Norma de O<sub>3</sub> en un año calendario.**

Para determinar el cumplimiento de los niveles de O<sub>3</sub> en un sitio de monitoreo durante un año calendario, se deberá considerar lo siguiente:

**5.2.4.1** Un sitio de monitoreo cumple con el valor límite de 1 hora cuando el máximo de los máximos diarios de las concentraciones horarias sea menor o igual a los valores establecidos en la Tabla 1 de esta Norma.

**5.2.4.2** Un sitio de monitoreo cumple con el límite de 8 horas cuando el máximo de los máximos diarios de las concentraciones de los promedios móviles de 8 horas sea menor o igual a los valores establecidos en la Tabla 1 de esta Norma.

## 6. Métodos de prueba

El método de prueba para la determinación de la concentración de O<sub>3</sub> 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 2.1 de esta Norma.

## 7. Concordancia con normas internacionales y mexicanas

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

## 8. Bibliografía

- 8.1 Bravo Ah, Roy-Ocotla Rg, Sánchez Ap, Torres-Jardón R. 1992. *La contaminación atmosférica por ozono en la zona metropolitana de la Ciudad de México: evolución histórica y perspectivas*. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, México.
- 8.2 Barrera-Huertas, H., Torres-Jardón, R., Ruiz-Suárez, L. G., García-Yee, J. S., Torres-Jaramillo, A., astro, T., Peralta, O., García, M., Gutiérrez, W., Robles., Martínez, A. P. (2019). *Análisis del transporte de ozono en la cuenca atmosférica de Puebla-Tlaxcala en el Centro de México*. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 35 (4) 869-888.
- 8.3 Calderón-Garcidueñas L., Osorno-Velazquez A., Bravo-Alvarez H., Delgado-Chavez R., Barrios-Marquez R. (1992). *Histopathological changes of the nasal mucosa in Southwest Metropolitan Mexico City*. Am J Pathol 140: 225-232.
- 8.4 CARB (California Air Resources Board), 2014, State and National Air Quality Standards, [En línea] [Consulta: 29 mayo 2019]. Disponible en: <http://www.arb.ca.gov/research/aaqs/aaqs2.pdf>.
- 8.5 Cohen Aj, Brauer M, Burnett R, et al. *Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015*. Lancet. 2017; 389(10082):1907-1918.
- 8.6 Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Global Burden of Disease (GBD) Compare|Viz Hub. [En línea] [Consulta: 28 junio 2019]. Disponible en: <https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>,
- 8.7 Jaffe, D. A., Cooper, O. R., Fiore, A. M., Henderson, B. H., Tonnesen, G. S., Russell, A. G., Henze, K. D., Langford, O. A., Meiyun, L., Moore, T. (2018). *Scientific assessment of background ozone over the US: Implications for air quality management*. Elementa (Washington, DC), 6(1), 56.
- 8.8 Monks, P. S., Archibald, A. T., Colette, A., Cooper, O., Coyle, M., Derwent, R., Fowler, D., Granier, C., Law, K. S., Mills, G. E., Stevenson, D. S., Tarasova, O., Thouret, V., von Schneidemesser, E., Sommariva, R., Wild, O., and Williams, M. L. (2015). *Tropospheric ozone and its precursors from the urban to the global scale from air quality to short-lived climate forcer*, Atmos. Chem. Phys., 15, 88898973.
- 8.9 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=2AC85F7FC5F7sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/69478/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_spa.pdf;jsessionid=2AC85F7FC5F7sequence=1)
- 8.10 Reid, N., Yap, D., Bloxam, R. (2008). *The potential role of background ozone on current and emerging air issues: An overview*. Air Quality, Atmosphere & Health, 1(1), 19-29.
- 8.11 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*. [En línea] [Consulta: 28 junio 2019]. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/208105/INECC\\_CAME\\_Final\\_14022017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/208105/INECC_CAME_Final_14022017.pdf),
- 8.12 Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), *Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM) 2016*, [En línea] [Consulta: 29 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-contaminantes-criterio-inem>
- 8.13 Turner Mc, Jerrett M, Pope Ac, Krewski D, Gapstur Sm, Diver Rw, Beckerman Bs, Marshall Jd, Su J, Crouse Di, Burnett Rt. *Long-Term Ozone Exposure and Mortality in a Large Prospective Study*. Am J Respir Crit Care Med. 2016, 193 (10): 1134-1142.
- 8.14 USEPA (United States Environmental Protection Agency), (2014). *National Ambient Air Quality Standards (NAAQS)*. [En línea] [Consulta: 29 mayo 2019]. Disponible en: <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants/naaqs-table>.
- 8.15 U.S. EPA (2006). *Air Quality Criteria For Ozone And Related Photochemical Oxidants* (Final Report, 2006). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC, EPA/600/R-05/004aF-cF, 2006.
- 8.16 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. [En línea] [Consulta: 28 junio 2019]. Disponible en: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78638/E90038.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf).

## 9. Observancia de la Norma

9.1 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.

## 10. Vigencia

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

## TRANSITORIO

**PRIMERO.-** La entrada en vigor de la presente Norma deja sin efectos a la Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-2014, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de agosto de 2014.

**SEGUNDO.-** El inciso 5.2.4 será aplicable en el año calendario subsecuente al de la publicación de esta Norma.

Ciudad de México, a 15 de septiembre de 2021.- El Comisionado Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, **Alejandro Ernesto Svarch Pérez.**- Rúbrica.