

22/12/2016

Coordinadora responsable: Priscilla Ulloa

**Norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable MP10****TITULO I  
Objetivo y Definiciones**

**Artículo 1°. Objetivo.** La presente norma primaria de calidad del aire tiene por objetivo proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos debido a la exposición a material particulado respirable MP10 en el aire.

**Artículo 2°. Definiciones.** Para los efectos de lo dispuesto en la presente norma, se entenderá por:

- a. **Año calendario:** Período que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- b. **Concentración de material particulado respirable:** se refiere al valor promedio de material particulado respirable MP10 que se mide en el aire, expresado en microgramos por metro cúbico normal ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ).
- c.  **$\mu\text{g}/\text{m}^3$ :** Unidad de medida de concentración donde la masa de material particulado respirable MP10, se expresa en microgramo ( $\mu\text{g}$ ) dividida por el volumen expresado en metro cúbico ( $\text{m}^3$ ). Donde 1 micro ( $\mu$ ) corresponde a un millonésimo ( $10^{-6}$ ).
- d. **Condición normal (N):** Corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm) y a una temperatura de veinticinco grados Celsius ( $25^\circ\text{C}$ ).
- e. **Concentración de 24 horas:** Promedio aritmético de los valores de las concentraciones de particulado respirable MP10, medidos en un bloque de 24 horas consecutivas contadas desde las cero horas de cada día.
- f. **Concentración mensual:** Promedio aritmético de los valores de concentración de 24 horas correspondiente a un mes calendario.
- g. **Concentración anual:** Promedio aritmético de los valores de las concentraciones mensuales correspondientes a un año calendario.
- h. **Diámetro aerodinámico:** corresponde al diámetro equivalente de una partícula esférica de densidad unitaria ( $1 \text{ g}/\text{cm}^3$ ), la cual tiene la misma velocidad de sedimentación que la partícula de interés. El diámetro aerodinámico se utiliza como un indicador del tamaño de las partículas.
- i. **Estación monitorea con representatividad poblacional para material particulado respirable (EMRP):** Estación monitorea que a través de la medición de la concentración ambiental de material particulado respirable MP10, representa la exposición de las personas en un área habitada. Entendiendo como área habitada, aquel territorio donde vive habitualmente un conjunto de personas.

Anteproyecto Revisión Norma Material Particulado Respirable MP10, D.S. N° 59, de 1998

22/12/2016

- j. **Índice de calidad de aire de partículas referido a material particulado respirable MP10 (ICAP10):** Indicador cualitativo adimensional que sirve para calificar la calidad del aire con respecto a las concentraciones de 24 horas de material particulado respirable MP10, con el fin de facilitar la comunicación del riesgo de las personas a la exposición del MP10, ante eventuales episodios de contaminación.

Los valores del índice de calidad de aire referido al material particulado respirable MP10, se definen de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N°1: ICAP10

ICAP10	Concentración de MP10 de 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
0 - 50	0 - 54
51 - 100	55 - 150
101 - 200	151 - 239
201 - 499	240 - 329
$\geq 500$	$\geq 330$

Para efectos de estimar el índice ICAP10, será igual a cero cuando el valor de concentración de MP10 es igual a cero; y los valores intermedios se interpolarán linealmente.

- k. **Material particulado respirable MP10:** Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrómetros ( $\mu\text{m}$ ).
- l. **Mes calendario:** período que se inicia el día 1° de un mes y culmina el día anterior al día 1° del mes siguiente.
- m. **Percentil:** corresponde a una medida estadística que da cuenta de la posición de un valor ( $X_k$ ) respecto al total de una muestra ( $X_1, \dots, X_n$ ). Para calcular el percentil, se anotarán todos los valores de las concentraciones de material particulado en una lista ordenada en forma creciente:  $X_1 \leq X_2 \leq X_3 \leq \dots \leq X_k \leq X_{n-1} \leq X_n$ . El percentil k será el valor del elemento de orden "k", donde "k" se calcula por medio de la siguiente fórmula:  $k = q * n$ , donde "q" = 0,98; y "n" corresponde al número total de datos de la lista ordenada. El valor "k" se aproximará al número entero más próximo.

## TITULO II

### Normas Primarias de Calidad del Aire para Material Particulado Respirable MP10

**Artículo 3°.** La norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable como concentración anual es de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable como concentración anual cuando el promedio aritmético de tres años calendarios sucesivos sea mayor o igual a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

Anteproyecto Revisión Norma Material Particulado Respirable MP10, D.S. N° 59, de 1998

22/12/2016

**Artículo 4°.** La norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable como concentración de 24 horas es de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable como concentración de 24 horas, cuando ocurra una de las siguientes condiciones:

- a. En un año calendario, el valor correspondiente al percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas, sea mayor o igual a 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .
- b. Si antes que concluya un año calendario, el número de días con mediciones sobre el valor de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  sea mayor que siete.

**Artículo 5°.** Para evaluar el cumplimiento de la norma se utiliza los valores de concentración de material particulado respirable expresados en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , obtenidos en cualquier estación monitora clasificada como EMRP.

### TITULO III

#### Niveles de Emergencia Ambiental de Material Particulado Respirable MP10

**Artículo 6°.** Los niveles de emergencia de material particulado respirable MP10, tienen por objetivo reducir la exposición de la población en situaciones donde se presentan concentraciones que superan el valor de las normas, presentando un riesgo para la salud de las personas.

**Artículo 7°.** Los siguientes niveles originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP10, expresados como concentración de 24 horas, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N°2: Niveles de emergencia de MP10

Nivel	Concentración de MP10 de 24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
1 Alerta	195 - 239
2 Preemergencia	240 - 329
3 Emergencia	330 o superior

**Artículo 8°.** Con el objeto de definir sobre el nivel de emergencia ambiental de material particulado respirable, contenidos en la Tabla N°2, se aplicará una metodología de pronóstico de calidad del aire; o en caso que no se cuente con la metodología de pronóstico, se podrá usar para determinar el nivel de emergencia las concentraciones de 24 horas de material particulado respirable, medidas en alguna de las estaciones monitoras calificadas como EMRP. Las metodologías de pronóstico de calidad del aire se establecerán por el Ministerio del Medio Ambiente, mediante una resolución que se publicará en el Diario Oficial.

**Artículo 9°.** En caso de activarse un nivel de emergencia ambiental por MP10, las acciones y medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles, definidos en la Tabla N°2, estarán contenidas en un Plan Operacional, el cual forma parte de un Plan de Descontaminación, o en un acto administrativo dictado por el Ministerio de Salud ante el riesgo inminente para la salud de las personas.

Anteproyecto Revisión Norma Material Particulado Respirable MP10, D.S. N° 59, de 1998

22/12/2016

#### **TITULO IV Metodología de Medición**

**Artículo 10°.** Las metodologías de medición para el monitoreo y la vigilancia de la presente norma de calidad primaria se establecerán por la Superintendencia del Medio Ambiente, mediante una resolución que se publicará en el Diario Oficial. Sin perjuicio de lo dispuesto en el presente artículo, en tanto no se publique la resolución indicada se podrá aplicar lo establecido en el artículo 1° transitorio.

#### **TITULO V Fiscalización de la Norma Primaria de Calidad del Aire para MP10**

**Artículo 11°.** Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, realizar la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones de la presente norma de calidad primaria.

**Artículo 12°.** La Superintendencia del Medio Ambiente informará dentro de los primeros tres meses de cada año, acerca de los resultados de las mediciones de todas las estaciones calificadas como EMRP; y sobre el cumplimiento de la norma primaria, a las respectivas SEREMI del Medio Ambiente y al Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo 13°.** El Ministerio del Medio Ambiente publicará las concentraciones de calidad del aire para material particulado respirable como concentración anual y de 24 horas, de todas las estaciones calificadas como EMRP, en un sistema de información público de libre acceso y disponible en línea.

**Artículo 14°.** Los propietarios de una o más estaciones calificadas como EMRP, de material particulado respirable MP10, deberán reportar sus resultados a la Superintendencia del Medio Ambiente, de acuerdo a las directrices y protocolos que para tales efectos instruya la Superintendencia del Medio Ambiente.

**Artículo 15°.** La facultad de calificar una estación de monitoreo como EMRP corresponde a la Superintendencia del Medio Ambiente.

#### **TITULO VI Vigilancia de la Salud de las Personas a la Exposición del MP10**

**Artículo 16°.** El Ministerio de Salud con apoyo del Ministerio del Medio Ambiente, deberán, dentro de un plazo de 3 años contados desde la publicación del presente decreto, establecer e implementar un procedimiento que permita realizar la vigilancia o evaluar el riesgo en la salud de la población debido a las concentraciones de material particulado respirable MP10 en el aire.

#### **TITULO VII Vigencia y Derogaciones**

**Artículo 17°.** La presente norma entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.

Anteproyecto Revisión Norma Material Particulado Respirable MP10, D.S. N° 59, de 1998

22/12/2016

**Artículo 18°.** Deróguese el Decreto Supremo N° 59, "Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia", de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, desde la entrada en vigencia del presente decreto. Sin perjuicio de lo anterior, mantendrán su vigencia las declaraciones de zona que se hayan basado en dicho decreto, en tanto no se dicten los nuevos decretos que declaren las situaciones de calidad del aire para las mismas zonas o para aquellas que las comprendan total o parcialmente. Asimismo mantendrán su vigencia aquellas resoluciones que se hubieran dictado para el cumplimiento de dichos decretos o con ocasión de los mismos, en tanto no sean contrarias a lo dispuesto en este decreto.

#### ARTICULO TRANSITORIO

**Artículo 1° Transitorio.** Para efectos del monitoreo de material particulado respirable MP10, y sin perjuicio de lo que disponga la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 3 letra ñ) del artículo segundo de la ley N° 20.417, se deberán emplear instrumentos de medición incluidos en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), o que cuenten con certificación de alguna de las agencias de los países miembros de la Comunidad Europea, que implementan las directrices del Comité Europeo para Estandarizaciones o que cuenten con la certificación que de cumplimiento a los estándares de calidad exigidos en el país de origen, entregada por algún ente acreditado por el gobierno de ese país.

**Artículo 2° Transitorio.** Para efectos de las estaciones de monitoreo que cuentan con una resolución que la califica como EMRP, con anterioridad a la entrada en vigencia del presente decreto, continuarán con esta calificación; y las mediciones podrán ser utilizadas para la determinación de la superación de las normas de calidad a las que se refiere el presente decreto.

**CONSIDERANDO:**

Que el Reglamento que fija el procedimiento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión, Decreto Supremo N° 38 del 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, dispone en su artículo 17 que, elaborado el anteproyecto de norma, el Ministro del Medio Ambiente dictará la resolución que lo apruebe y lo someta a consulta.

**RESUELVO:**

**1.- Apruébese el anteproyecto de revisión de la norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10**

**I. FUNDAMENTOS****1. Aspectos Generales**

La Constitución Política de la República reconoce en el artículo 19 N°1 el derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de las personas, y en su artículo 19 N°8, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, estableciendo el deber del Estado de velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. En este sentido y de acuerdo a lo dispuesto por la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es deber del Estado dictar normas primarias de calidad ambiental, que regulen la presencia de contaminantes en el medio ambiente, con el fin de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones o periodos de tiempo, un riesgo para la salud de las personas.

Las normas primarias de calidad ambiental son de aplicación general en todo el territorio de la República, definen los niveles que originan situaciones de emergencia, deben ser revisadas a lo menos cada cinco años, y se encuentran sujetas a criterios de eficacia y eficiencia en su aplicación.

El objetivo de la norma primaria de calidad de aire para material particulado respirable (MP10) es proteger la salud de las personas, de los efectos agudos y crónicos, debido a la exposición a material particulado respirable. Además, se sabe por la evidencia científica que las concentraciones de material particulado respirable no presentan un umbral por debajo del cual no se puedan prever efectos adversos a la salud.

El presente decreto indica dos normas para el contaminante MP10: una norma anual y la otra de 24 horas. Específicamente, la norma anual se orienta a proteger la salud de las personas de la exposición prolongada al material particulado respirable; y la norma de 24 horas, se orienta a proteger a las personas de los efectos en salud debido a la exposición de corto plazo.

Respecto a los niveles de emergencia para material particulado respirable, tienen como objetivo reducir la exposición de las personas, en especial de grupos de ancianos, niños y mujeres embarazadas, durante episodios de contaminación, es decir, en situaciones de

corta duración donde se registran elevadas concentraciones de material particulado respirable.

## **2. Motivación de la revisión de la norma primaria de calidad de aire para material particulado respirable D.S. N° 59, de 1998**

En marzo del 2010, la CONAMA inició la revisión del D.S. N° 59, la cual culminó con la publicación del Decreto Supremo N° 20, el 16 de diciembre del 2013 en el Diario Oficial, derogando el Decreto Supremo N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. En particular, el Decreto Supremo N° 20, eliminó la norma como concentración anual de MP10 de 50 µg/Nm<sup>3</sup> y mantuvo la norma como concentración de 24 horas de MP10 de 150 µg/Nm<sup>3</sup>.

En enero del 2014, durante la etapa de Reclamación se presentaron ante el Segundo Tribunal Ambiental, solicitudes para dejar sin efecto la derogación de la norma anual, y la impugnación de la mantención de la norma diaria. Posteriormente, el 16 de diciembre del 2014, el Segundo Tribunal Ambiental dictó la sentencia, resolviendo lo siguiente:

- a. Anular el D.S. N° 20, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, y recobrar la vigencia y validez plena el D.S. N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- b. Dejar sin efecto la Resolución Exenta N° 57, del 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que modifica el D.S. N° 20.
- c. Dejar sin efecto la Resolución Exenta N° 850, del 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que da inicio a la revisión del D.S. N° 20, de 2013, y todo lo obrado en su conformidad hasta la fecha.
- d. Ordenar al Ministerio del Medio Ambiente iniciar en un breve plazo un nuevo proceso de revisión del D.S. N° 59.

De esta forma, el 21 de enero de 2016, el Ministerio del Medio Ambiente dio término al proceso de revisión del Decreto Supremo N° 20 y dio inicio al proceso de elaboración del anteproyecto para la revisión de la norma de calidad primaria para MP10, contenida en el Decreto Supremo N° 59.

## **3. Resumen de la historia de la regulación de material particulado respirable hasta 1999**

En Chile la primera regulación que estableció estándares de calidad del aire para partículas se dictó en el año 1978, a través de la Resolución N° 1.215, del Ministerio de Salud, denominada "Normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica"<sup>1</sup>, en la cual se establecieron estándares para las partículas totales en suspensión (PTS).

<sup>1</sup> La resolución N° 1.215 incluyó niveles permitidos de calidad de aire para los contaminantes: monóxido de carbono (CO), ozono (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y partículas totales en suspensión (PTS). No fue publicada en el Diario Oficial.

Posteriormente, el año 2003 se dejó sin efecto la norma primaria de calidad de aire para PTS, mediante el Decreto Supremo N° 110, del MINSEGPRES.

El año 1991, se estableció por primera vez una norma para MP10 como concentración diaria de 150  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , la cual estuvo contenida en el artículo 4 del Decreto Supremo N°185, del Ministerio de Minería, que reglamenta el funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la República.

El año 1997, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) inició un proceso de revisión de la norma de material particulado respirable MP10<sup>2</sup>. Finalmente, el proceso culminó el 25 de mayo de 1998, ocasión en que se publicó el Decreto Supremo N° 59 en el Diario Oficial, estableciéndose la "Norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia". El Decreto Supremo mantuvo el valor de 150  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$  como norma de 24 horas y estableció los valores que definen situaciones de emergencia por MP10<sup>3</sup>.

El año 1999, se desarrolló una segunda revisión de la norma de calidad primaria para MP10, culminando con la publicación en el Diario Oficial, el 11 de septiembre del 2001, del Decreto Supremo N° 45, del MINSEGPRES. Éste último modificó el Decreto Supremo N° 59, incorporando una norma anual de MP10, de 50  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , que se justificó debido a la evidencia científica de los efectos crónicos del MP10 en la salud de las personas, que se presentan cuando existe una exposición prolongada a material particulado respirable.

#### **4. Fuentes emisoras o actividades económicas que emiten material particulado**

El material particulado puede ser emitido directamente al aire por una gran variedad de fuentes emisoras naturales y antropogénicas. Las fuentes emisoras antropogénicas, incluyen los procesos mecánicos, tales como obras de construcción, la erosión de polvo superficial, procesos de molienda; y los procesos de combustión, tales como quemas agrícolas, combustión de biomasa y de combustible fósil.

#### **5. Evidencia científica de los efectos adversos sobre la salud**

Técnicamente se define como *diámetro aerodinámico*, a una forma simplificada de clasificar las partículas de acuerdo a su tamaño, donde el diámetro se determina por la forma y densidad de una partícula, permitiendo la comparación de partículas con formas irregulares y tamaños y densidades diferentes. De esta forma, las partículas con un diámetro aerodinámico menor a 10 micrómetros se denominan material particulado respirable MP10, que incluye tanto las partículas gruesas (de un tamaño comprendido entre 2,5 y 10 micrómetros) como las finas (de menos de 2,5 micrómetros, PM2,5) que se considera que contribuyen a los efectos en la salud observados en la población.

<sup>2</sup> Mediante la Resolución Exenta N° 492, de 1997, de la CONAMA.

<sup>3</sup> Los niveles de emergencia son los siguientes: Nivel 1: entre 195 y 239  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ; Nivel 2: entre 240 y 329  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ; Nivel 3: como igual o superior a 330  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$



La guía de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2005 indica que *“Las pruebas relativas al material particulado (MP) suspendido en el aire y sus efectos en la salud pública coinciden en poner en manifiesto efectos adversos para la salud con las exposiciones que experimentan actualmente las poblaciones, tanto en los países desarrollados como en desarrollo. El abanico de los efectos en la salud es amplio, pero se producen en particular en los sistemas respiratorio y cardiovascular”*<sup>4</sup>. De hecho, se ha demostrado que el riesgo de diversos efectos aumenta con la exposición, y no se han identificado umbrales; y dado que hay una variabilidad en la exposición y en la respuesta a una exposición determinada, es poco probable que una norma o un valor guía ofrezca una protección completa a todas las personas frente a todos los posibles efectos adversos del material particulado en la salud. Así, en la guía de calidad del aire del 2005 se recomienda valores guía para MP10, tanto para la exposición breve, que corresponde a la concentración de 24 horas, como para la exposición prolongada, que corresponde a la concentración media anual.

La OMS dispuso el año 2013, la última evidencia sobre los efectos en salud debido al MP10, recomendando a los países mantener los valores de corto y largo plazo tanto para el MP10, así como también para MP2,5, con el fin de proteger contra los efectos crónicos y agudos en la salud de la población. De acuerdo a la revisión de la OMS y las conclusiones de los estudios científicos se consideran tres efectos en salud primordiales causado por el MP10: (i) mortalidad, (ii) función pulmonar y síntomas crónicos y (iii) bajo peso al nacer y otros trastornos neonatales. Concluyéndose que: (i) existe evidencia importante de los efectos en salud de corto plazo tanto para partículas finas (MP2,5) y partículas gruesas (MP2,5-10); (ii) que existen estudios que muestran efectos en salud por exposición de largo plazo a MP10, sobre todo para efectos respiratorios; y (iii) que las partículas finas y gruesas tienen distintos mecanismos de deposición, composición y probablemente de efectos en salud.

## 6. Resultados del Análisis General del Impacto Económico y Social

El Análisis General del Impacto Económico y Social identificó los beneficios y costos del anteproyecto de revisión de la norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, donde se valorizaron los beneficios en salud y los costos para reducir concentraciones ambientales de MP10.

Del análisis se desprende que el beneficio social total de la norma es de US\$2.930 millones en valor presente al 2017. Los costos totales se estimaron en US\$250 millones en valor presente al 2017. La razón beneficio-costos es de 11,7 con lo cual se concluye que la implementación de la norma primaria para MP10 es altamente rentable desde la perspectiva social.

<sup>4</sup> Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005, página 9.

**7. Disponibilidad y difusión de la información que sustenta la presente revisión**

Toda la información que sustenta la elaboración del presente decreto se dispuso oportunamente para la comunidad en el expediente público del proceso de revisión de la norma. El expediente está disponible para consultas en oficinas del Ministerio del Medio Ambiente, así como también en formato digital en el link: <http://planesynormas.mma.gob.cl>.