República de Chile
Ministerio del Medio Ambiente
AEG/RTR

APRUEBA ANTEPROYECTO DE LA NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DEL AIRE PARA MATERIAL PARTICULADO FINO $MP_{2,5}$, ELABORADO A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL DECRETO SUPREMO N° 12, DE 2011, DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, Y LO SOMETE A CONSULTA PÚBLICA.

RESOLUCIÓN EXENTA N° 308

SANTIAGO, 25 de marzo de 2024

VISTOS: Lo dispuesto en los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6, de la Constitución Política de la República de Chile; en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la Ley N° 21.562, que Modifica la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, con el objeto de establecer restricciones a la evaluación de proyectos en zonas declaradas latentes o saturadas; en la Ley N° 21.499, que Regula los Biocombustibles Sólidos; en la Ley N° 21.305, sobre Eficiencia Energética; en la Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático; en la Ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el Decreto con Fuerza de Ley N° 1/19.653, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el Decreto Supremo N° 38, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; en la Resolución Exenta N° 1.319, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que Da inicio al proceso de revisión del D.S. N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente que establece "Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$"; en la Resolución Exenta N° 1.382, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que Rectifica Resolución Exenta N° 1.319, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente; en la Resolución Exenta N° 1.337, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que Constituye Comité Operativo para la revisión de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$; en la Resolución Exenta N° 847, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que Constituye Comité Operativo Ampliado para el proceso de revisión del Decreto Supremo N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece "Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$"; en la Resolución Exenta N° 1.147, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que Modifica Resolución Exenta N° 1.337, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que Constituye Comité Operativo para la revisión de la norma primaria de calidad

ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$; en la Resolución Exenta N° 1.148, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que Modifica Resolución Exenta N° 847, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que Constituye Comité Operativo Ampliado para el proceso de revisión del Decreto Supremo N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece "Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$"; en la Resolución Exenta N° 1.559, de 2022, y N° 1.449, de 2023, ambas del Ministerio del Medio Ambiente, que Amplían el plazo para la elaboración del anteproyecto del proceso de revisión de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$; en la Resolución Exenta N° 1.206, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Programa de Regulación Ambiental 2022-2023; en la Resolución Exenta N° 1.449, de 2023, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que dicta instrucciones de carácter general que establecen los requisitos técnicos para la instalación, funcionamiento y operación de los instrumentos en estaciones de muestreo y medición de calidad del aire y meteorología; en la Resolución Exenta N° 106, de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que Establece criterios de emplazamiento para calificar estaciones de monitoreo de material particulado fino ($MP_{2,5}$) como de representatividad poblacional y fija plazo para fines que indica; en la Resolución Exenta N° 893, de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que Extiende medidas extraordinarias de visación de documentos del Ministerio del Medio Ambiente - Subsecretaría del Medio Ambiente; en la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención de trámite de toma de razón; en los demás antecedentes que sustentan los contenidos de este decreto y que obran en el expediente público; y,

CONSIDERANDO:

1. Que, la Constitución Política de la República, en su artículo 19 N° 8, asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Asimismo, consagra el deber del Estado de velar por que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

2. Que, la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, "Ley N° 19.300"), establece en su Título II los Instrumentos de Gestión Ambiental, entre los que destacan los instrumentos destinados a prevenir o remediar la contaminación ambiental, como las normas de calidad, las normas de emisión y los planes de prevención y descontaminación.

3. Que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2° letra n) de la Ley N° 19.300, las normas primarias de calidad ambiental son aquellas que establecen los valores de las concentraciones y períodos, máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente

pueda constituir un riesgo para la vida o la salud de la población. Estas normas de calidad se aplican en todo el territorio de la República y pueden definir los niveles que originan situaciones de emergencia.

4. Que, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 32 y 70 literal n) de la Ley N° 19.300, le corresponde al Ministerio del Medio Ambiente (en adelante, "Ministerio") proponer, facilitar y coordinar la dictación de normas de calidad ambiental.

5. Que, por Decreto Supremo N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, se estableció la "Norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$" (en adelante, "D.S. N° 12/2011 MMA").

6. Que, mediante Resolución Exenta N° 1.206, de 30 de septiembre de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, se estableció el Programa de Regulación Ambiental 2022-2023, en el cual se planifica dar inicio y/o avanzar en la revisión de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino $MP_{2,5}$ durante el bienio 2022-2023.

7. Que, en este contexto, mediante la Resolución Exenta N° 1.319, de 22 de noviembre de 2021, rectificada mediante la Resolución Exenta N° 1.382, de 09 de diciembre de 2021, ambas del Ministerio del Medio Ambiente, se dio inicio al proceso de revisión del D.S. N° 12/2011 MMA.

8. Que, mediante la Resolución Exenta N° 1.337, de 04 de noviembre de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, se constituyó el Comité Operativo para la revisión del D.S. N° 12/2011 MMA, la que fue modificada mediante la Resolución Exenta N° 1.147, de 23 de octubre de 2023. Por su parte, mediante la Resolución Exenta N° 847, de 21 de agosto de 2023, de este Ministerio, se conformó Comité Operativo Ampliado para el proceso de revisión del D.S. N° 12/2011 MMA, la que fue modificada mediante la Resolución Exenta N° 1.148, de 23 de octubre de 2023.

9. Que, mediante la Resolución Exenta N° 1.559, de 24 de diciembre de 2022 y la Resolución Exenta N° 1.449, de 22 de diciembre de 2023, ambas del Ministerio, se amplió el plazo para la elaboración del anteproyecto del proceso de revisión del D.S. N° 12/2011 MMA.

10. Que, el objetivo de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino $MP_{2,5}$ (en adelante, "NPCA $MP_{2,5}$") es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos generados por la exposición a altas concentraciones de $MP_{2,5}$ presente en el aire. En efecto, la norma anual se orienta en los efectos crónicos; mientras que la norma diaria se orienta en los efectos agudos.

11. Que, el material particulado es una mezcla de partículas sólidas y líquidas que se encuentran

suspendidas en la atmósfera. Su clasificación más común se realiza en base a su diámetro aerodinámico, en donde el material particulado fino ($MP_{2,5}$) corresponde a las partículas iguales o menores a 2,5 micrómetros (µm); mientras que el material particulado grueso (MP_{10}) corresponde a las partículas iguales o menores a 10µm.

12. Que, debido al reducido tamaño del $MP_{2,5}$, éste puede ingresar a zonas profundas del sistema respiratorio e incluso atravesar los alveolos pulmonares, lo cual presenta un alto riesgo para la salud de la población[1], especialmente en grupos sensibles, como infantes, mujeres embarazadas, enfermos y personas mayores. La exposición a concentraciones elevadas de $MP_{2,5}$ por cortos periodos de tiempo (efectos agudos) se relaciona con: exacerbación de síntomas respiratorios e incremento de crisis de asma; aumento en admisiones hospitalarias en pacientes con enfermedades pulmonares obstructivas crónicas y con enfermedades cardiovasculares. Por su parte, la exposición a concentraciones elevadas de $MP_{2,5}$ durante largos periodos de tiempo (efectos crónicos) se relaciona con: aumento del riesgo de mortalidad prematura; aumento de riesgo de infartos al miocardio; inflamación pulmonar; inflamación sistémica; disfunciones endoteliales y vasculares; desarrollo de ateroesclerosis; incremento en la incidencia de infecciones; cáncer respiratorio; entre otros. Asimismo, el $MP_{2,5}$ puede presentar efectos en el medio ambiente, como disminución de la visibilidad debido a sus propiedades de absorción y refracción de luz y efectos negativos sobre la vegetación y materiales.

13. Que, la composición química del $MP_{2,5}$ es variable y dependerá de su origen, el cual puede ser primario o secundario. Se entiende por $MP_{2,5}$ de origen primario, aquel que es emitido directamente por la fuente, como es el caso de la combustión de combustibles fósiles, actividades industriales, tránsito vehicular, quemas agrícolas, incendios forestales calefacción domiciliaria, principalmente a leña, entre otros[2]. Por su parte, el $MP_{2,5}$ de origen secundario, es aquel que se forma en la atmósfera mediante reacciones químicas y fotoquímicas, como lo son los procesos de nucleación y coagulación de partículas ultrafinas ocurridas en la atmósfera, principalmente a partir de gases precursores como el dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs) y el amoniaco (NH_3).

14. Que, las principales fuentes emisoras de $MP_{2,5}$ en Chile, de origen antrópico, están vinculadas a: la quema de leña para calefacción domiciliaria en la zona centro y sur del país; procesos industriales (fuentes puntuales); y, transporte en ruta (fuentes móviles).

---

[1] Véase el siguiente enlace: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health#:~:text=La%20PM2.5%20puede%20atravesar,as%C3%AD%20como%20c%C3%A1ncer%20de%20pulm%C3%B3n

[2] Ministerio del Medio Ambiente, 2021, Sexto Reporte del Estado del Medio Ambiente, Capitulo: Calidad del Aire.

15. Que, la Organización Mundial de la Salud (en adelante, "OMS") publicó el año 2021 la nueva guía de calidad del aire[3] (en adelante, "Guía OMS 2021"), la que, a partir del meta-análisis de estudios observacionales, actualiza los valores objetivos recomendados y los valores intermedios para diferentes contaminantes atmosféricos, entre estos, el $MP_{2,5}$. Dicha guía tiene por finalidad entregar recomendaciones a los países para que alcancen los niveles de calidad del aire indicados mediante una reducción gradual. De acuerdo con los valores establecidos por la OMS, la NPCA $MP_{2,5}$ actualmente vigente en Chile, se encuentra en el valor intermedio 2 para la norma diaria (50 $\mu g/m^3$) y entre el valor intermedio 2 y 3 para la norma anual (20 $\mu g/m^3$). Por su parte, los valores guías corresponden a 15 $\mu g/m^3$ y 5 $\mu g/m^3$ para el periodo diario y anual, respectivamente. De conformidad con lo indicado por la OMS, el avance a los valores guía debe realizarse considerando las capacidades económicas, sociales, políticas y de diversa índole de cada país.

16. Que, la Excma. Corte Suprema ordenó al Ministerio, en sentencia definitiva dictada en causa Rol 149.171-2020, a realizar un calendario de adecuación paulatina de las emisiones de material particulado en las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, hasta alcanzar el nivel de la calidad del aire sugerido en la Guía OMS 2021. Sin perjuicio de lo anterior, se ha de tener presente que, la EPA de Estados Unidos (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, de sus siglas en inglés)[4] y la Unión Europea[5] realizan mediciones o estimaciones de los niveles de fondo de los contaminantes para conocer las concentraciones que existirían sin fuentes antrópicas, lo que entrega un indicador del valor máximo posible a normar; dichas mediciones se realizan tomando en cuenta las diferencias territoriales y temporales. Al respecto, Chile no cuenta con estaciones monitoras o estudios de estimación de las concentraciones fondo en el territorio nacional, las cuales resultan imprescindibles para la elaboración del calendario establecido en la sentencia.

17. Que, según la Guía OMS 2021, para cada aumento de 10 $\mu g/m^3$ en las concentraciones diarias, se estima un incremento del 1% en la mortalidad no vinculada a causas accidentales. Dicha relación fue utilizada para la definición de los valores que determinan las situaciones de emergencia, definiendo un aumento relativo de la mortalidad diaria respecto del valor de la norma de un 3% para situaciones de alerta, de un 6% para situaciones de preemergencia y de un 12% para situaciones de emergencia.

18. Que, al superar el criterio de excedencia de los límites fijados en la NCPA $MP_{2,5}$ o el 80% de los mismos, se desencadenará la elaboración de un plan de

---

[3] World Health Organization, 2021, WHO Global Air Quality Guidelines, Particulate matter ($PM_{2,5}$ and PM_{10}), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.

[4] https://www.epa.gov/system/files/documents/2024-02/pm-naaqs-final-frn-pre-publication.pdf

[5] https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2ae4a0cc-55f8-11ed-92ed-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_2&format=PDF

descontaminación o prevención atmosférica, respectivamente. La finalidad de un plan de descontaminación atmosférica (en adelante, "PDA") es recuperar los niveles establecidos en la norma de calidad, mientras que los planes de prevención atmosférica (en adelante, "PPA") tienen por finalidad evitar que los niveles establecidos en las normas de calidad se encuentren en saturación. La evaluación de la norma se lleva a cabo con los datos obtenidos de las Estaciones de Monitoreo con Representación Poblacional (en adelante, "EMRP-$MP_{2,5}$") ubicadas a lo largo del país.

19. Que, la Ley N° 21.562, del año 2023, que "Modifica Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, con el objeto de establecer restricciones a la evaluación de proyectos en zonas declaradas latentes o saturadas", señala que se podrán adoptar, fundadamente, medidas provisionales las que pueden incluir medidas para la Gestión de Episodios Críticos en zonas declaradas saturadas por $MP_{2,5}$. Dichas medidas podrán mantenerse hasta la dictación del respectivo plan.

20. Que, desde la implementación de la NPCA $MP_{2,5}$ en el año 2012, se ha avanzado en el fortalecimiento del monitoreo de este contaminante, lo cual ha permitido declarar un total de 17 zonas saturadas (las cuales, en su conjunto, abarcan una población cercana a los 11 millones de habitantes, según las estimaciones de población dadas por el INE, año 2023[6]) y en su posterior elaboración de PDAs, los cuales están concentrados en la zona centro y sur del país. Al mismo tiempo, se ha avanzado en la elaboración de normas de emisión de alcance nacional para el control de las emisiones de material particulado y sus precursores, dentro de las que se encuentran[7]: norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico; norma de emisión para centrales termoeléctricas; norma de emisión de material particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera; norma de emisión para incineración, coincineración y coprocesamiento; norma de emisión para vehículos motorizados pesados, livianos y medianos; norma de emisión para grupos electrógenos; norma de emisión para motocicletas; y, norma de emisión de contaminantes aplicables a maquinaria fuera de ruta.

21. Que, el monitoreo ambiental de $MP_{2,5}$ es esencial para la evaluación y seguimiento de la norma. Actualmente, el monitoreo se encuentra emplazado en todo el país, contando con más de 80 estaciones, entre públicas y privadas[8] conectadas en línea y de libre acceso, de las cuales al menos 41 son EMRP-$MP_{2,5}$. El monitoreo se realiza de forma continua y discreta, en donde para el $MP_{2,5}$ se ha observado una variabilidad estacional marcada, con concentraciones atmosféricas más elevadas durante los meses fríos (abril a septiembre), en contraste con los menores niveles de concentraciones registradas en los meses cálidos (octubre a marzo), lo cual se relaciona con el nivel de

[6] https://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/demografia-y-vitales/proyecciones-de-poblacion.
[7] https://normasaire.mma.gob.cl/nambientales/normas-de-emision/
[8] https://sinca.mma.gob.cl/index.php/estadisticas

actividad de las fuentes emisoras y las condiciones meteorológicas de dispersión. Internacionalmente, cabe mencionar, el monitoreo atmosférico del $MP_{2,5}$ no solo se emplaza en las ciudades, sino que también existen estaciones monitoras de fondo, estaciones de monitoreo en carreteras; y estaciones de monitoreo en sitios de alto impacto; cuyos resultados complementan la evaluación normativa y las políticas a aplicar para enfrentar los altos niveles atmosféricos. En Chile, no se han establecido dichas estaciones monitoras, donde en primera instancia se debería contar con los criterios de instalación tal como lo establece la literatura[9] para las estaciones monitoras de fondo.

22. Que, debido a la variabilidad entre los territorios de Chile, relacionada con las condiciones geográficas diversas y sus diferentes fuentes emisoras (vehiculares, industriales, residenciales y naturales), la composición química varía, por lo cual es preciso realizar estudios y monitoreos estratégicos para tener una caracterización adecuada del $MP_{2,5}$, destacando que su composición química es determinante para los efectos en la salud.

23. Que, en la actualidad, se ha desarrollado la elaboración e implementación de nuevas herramientas para monitorear la calidad del aire, mediante la utilización de sensores de bajo costo o *low cost*, los cuales son elaborados a partir de uno o más sensores, y otros componentes para detectar, monitorear e informar sobre contaminantes del aire como $MP_{2,5}$; los cuales se caracterizan por tener un menor costo y menor eficiencia al monitoreo de referencia y equivalencia. Los sensores de bajo costo pueden ser una herramienta complementaria al monitoreo tradicional, de forma indicativa, exploratoria, de carácter educativo, entre otros usos; no obstante, no se utilizan para la evaluación de cumplimiento normativo, ya que pueden presentan sensibilidad limitada, verse afectados por la humedad u otras condiciones climáticas, sumado a que no siempre entregan información sobre las condiciones de calibraciones, procedimientos de mantenimiento y protocolos de instalación. A nivel internacional, son utilizados como herramienta complementaria. A este respecto, la EPA de Estados Unidos ha publicado reportes que guían o permiten verificar el correcto uso de los sensores[10], mientras que en la Unión Europea son utilizados como complemento de las estaciones fijas; en ambos casos no son utilizados para evaluación de cumplimiento normativo.

24. Que, habiendo transcurrido más de 12 años de la implementación de la NPCA $MP_{2,5}$ actual, se tienen registros de la disminución de las concentraciones ambientales del $MP_{2,5}$, los cuales, sin embargo, no son suficientes para dar cumplimiento normativo en todo el territorio nacional. Dado lo anterior, es preciso avanzar en una regulación que permita establecer una estrategia gradual que tome en consideración las

---

[9] B. Fritz, J. Barnett, S. Snyder, L. Bisping, J. Rishel. 2015. Development of criteria used to establish a background environmental monitoring station. Journal of Environmental Radioactivity 173; 52-57.

[10] https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox/air-sensor-performance-targets-and-testing-protocols

recomendaciones de la calidad del aire de la OMS, siguiendo las recomendaciones del Relator Especial de Las Naciones Unidas sobre derechos humanos y el medio ambiente[11], y para resguardar la salud de la ciudadanía, el principio de no regresión y progresividad.

25. Que, se debe considerar que mediante diversos instrumentos de gestión ambiental se abordan las principales emisiones de $MP_{2,5}$ del país: (i) plan de descarbonización impulsado por el Ministerio de Energía, que tiene como meta la descarbonización de la matriz eléctrica; (ii) en el sector transporte, se ha implementado el uso de la mejor tecnología disponible a nivel internacional, tanto para vehículos livianos, medianos y pesados; (iii) adicionalmente, se impulsa la estrategia nacional de electromovilidad en el transporte público y privado; (iv) por su parte, la calefacción residencial se aborda mediante los PDA, el programa de recambio de calefactores, el programa de mejoramiento térmico de viviendas, la Ley N° 21.499 de Biocombustibles Sólidos y la norma de emisión de material particulado para los artefactos que combustionen leña y pellet de madera; (v) finalmente, se cuenta con instrumentos complementarios, como la Ley N° 21.305, de Eficiencia Energética y la Ley N° 21.455, Ley Marco de Cambio Climático.

26. Que, en virtud de todo lo expuesto, y del análisis de los antecedentes que forman parte del expediente del proceso, el anteproyecto que a continuación se aprueba considera un valor correspondiente a 15 $\mu g/m^3$ como concentración anual, y un valor de 38 $\mu g/m^3$ como concentración de 24 horas. Dichos valores corresponden a los niveles intermedios 3 de la Guía de la OMS 2021 para ambos periodos; lo que supone un avance en los niveles regulatorios respecto de la norma actualmente vigente y que es objeto de la presente revisión.

27. Que, el resultado del Análisis General de Impacto Económico y Social fue realizado en base a un análisis costo beneficio que estimó indicadores económicos y de impacto en la salud de la población, para reflejar el efecto social del proyecto en estudio. Los resultados indicaron que la razón beneficio-costo de la norma es 5,7.

28. Que, en el artículo 17 del Decreto Supremo N° 38, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que "Aprueba reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión", se establece que, una vez elaborado el anteproyecto de la norma, el Ministerio del Medio Ambiente dictará la resolución que lo apruebe y lo someta a consulta.

RESUELVO:

1° APRUÉBASE el anteproyecto de la norma primaria de calidad de aire para material particulado fino $MP_{2,5}$, que es del siguiente tenor:

---

11 https://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/issues/environment/srenvironment/eom-statement-Chile-12-May-2023-ES.pdf

TITULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. Objetivo. La presente norma primaria de calidad del aire para material particulado fino respirable $MP_{2,5}$ tiene por objetivo proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos de dicho contaminante.

Artículo 2. Definiciones. Para efectos de lo dispuesto en el presente decreto, se entenderá por:

a) **Año calendario:** Periodo que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año. Para efectos de esta norma, es posible dividir el año calendario en 2 periodos, considerando que existen, en general en el país, periodos cálidos y periodos fríos, los cuales están asociados a periodos de baja contaminación y de alta contaminación, respectivamente.

b) **Caracterización química:** Descripción de la composición química, estructura y proporción por la cual está conformado el $MP_{2,5}$, considerando su fase orgánica, inorgánica y elemental.

c) **Concentración:** El valor del material particulado medido en el aire, expresado en microgramos de material particulado por metro cúbico ($\mu g/m^3$).

d) **Concentración anual:** Media aritmética de los valores de las concentraciones mensuales de $MP_{2,5}$ correspondientes a un año calendario. Para monitoreo continuo o discreto, si hubiesen más de 8 y menos de 11 meses de valores de las concentraciones mensuales, se deberá completar cada concentración mensual de el o los meses faltantes hasta completar 11 meses. Cada concentración mensual faltante del determinado periodo (cálido o frío), será(n) completada(s) con el máximo valor de concentración mensual efectivamente medido, correspondiente al respectivo periodo del año anterior.
Si hubiesen 8 o menos meses de valores de las concentraciones mensuales, no se podrá calcular la concentración anual.
El valor obtenido como concentración anual se deberá aproximar al número entero más próximo. Para ello, se deberá considerar la aproximación desde las milésimas.

e) **Concentración horaria:** Media aritmética para 1 hora. En el caso de los medidores continuos de material particulado, el valor promedio horario se calculará con los valores medidos entre el minuto uno y el minuto 60 de la hora, de acuerdo con la resolución configurada en el equipo y sin prejuicio de lo que indique el manual del equipo respecto al cálculo. Este promedio horario deberá cumplir con al menos el 75% de los datos utilizados para este cálculo.

f) **Concentración de 24 horas (diaria):** Media aritmética para 24 horas de los valores de las concentraciones de $MP_{2,5}$, medidos en un bloque de 24 horas entre la hora 1 y la hora 24. En el caso

del monitoreo continuo, es calculado a partir de los valores de las concentraciones horarias. En caso de pérdida parcial de información horaria, tanto para el monitoreo continuo como discreto, el cálculo de concentración de 24 horas deberá realizarse con al menos 18 valores (75% de los datos), es decir, con 18 valores horarios o 18 horas de medición, sean o no consecutivas, y correspondientes al mismo día de medición.

g) **Concentración mensual:** Media aritmética de los valores de concentración de 24 horas de $MP_{2,5}$ correspondiente a un mes calendario. Sólo se considerará como valor de concentración mensual válido, aquel que resulte de al menos el 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo con la periodicidad de monitoreo previamente definida.

h) **Concentración de fondo de $MP_{2,5}$:** Todo $MP_{2,5}$ formado a partir de emisiones que no sean antrópicas (provocadas por el ser humano), es decir, de fuentes naturales o de material particulado que existiría en ausencia de emisiones antropogénicas, por ejemplo: erosión del suelo a causa del viento y/o agua, aerosoles marinos, entre otros; o precursores de material particulado (formación secundaria a partir de compuestos orgánicos volátiles biogénicos u otro); y, de fuentes que se originan fuera de las fronteras del país. Debido a esto, la concentración de fondo (en inglés, *background*) es variable según la zona geográfica, la climatología de la zona y la temporalidad.

i) **Diámetro aerodinámico:** Indicador del tamaño de las partículas, que corresponde al tamaño de una partícula esférica de densidad unitaria ($1 g/cm^3$), el cual tiene la misma velocidad de sedimentación que la partícula de interés.

j) **Estación de monitoreo de material particulado $MP_{2,5}$ con representatividad poblacional (EMRP-$MP_{2,5}$):** Estación de monitoreo que cumple con los requisitos técnicos para ser calificada como de representatividad poblacional para $MP_{2,5}$ por la autoridad competente. Los requisitos corresponden a los establecidos en la Resolución N° 106, de 2013, de la Superintendencia, o la que la reemplace.

k) **Especiación química:** Corresponde al análisis químico del $MP_{2,5}$ mediante el cual se pueden identificar y cuantificar los elementos químicos de una muestra. A modo general, se realiza mediante el análisis químico de muestras de material particulado obtenidas a partir de un monitoreo discreto.

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) **Material particulado respirable fino ($MP_{2,5}$):** Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrones.

n) **Material particulado grueso (MP10):** Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrones.

o) **Ministerio:** Ministerio del Medio Ambiente.

p) **Monitoreo continuo:** Herramienta de control y vigilancia ambiental, que mediante equipos de calidad del aire permite realizar mediciones en tiempo real o en intervalos de minutos, para obtener concentraciones atmosféricas de un contaminante en específico.

q) **Monitoreo discreto:** Herramienta de control y vigilancia ambiental, que entrega las concentraciones de un contaminante determinado mediante equipos que recolectan muestras en un intervalo de tiempo definido, las cuales son analizadas posteriormente. Los resultados de las concentraciones se obtienen con desfase de la recolección de la muestra.

r) **Periodo cálido:** Corresponde a los meses de enero, febrero, marzo, octubre, noviembre y diciembre de cada año.

s) **Periodo frío:** Corresponde a los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre de cada año.

t) **Promedio trianual:** Media aritmética de tres años calendario consecutivos de la concentración anual registrados en la misma estación monitora.

u) **Promedio móvil de 24 horas:** Media aritmética de los valores de concentración horaria efectivamente medidos en cada estación monitora en 24 horas consecutivas. El término móvil indica que mientras se dispone de un nuevo valor de concentración horaria para la serie de tiempo, reemplaza al dato de concentración horaria más antigua de la ecuación anterior y se calcula un promedio nuevo. Como resultado, el promedio cambiará, o se moverá, conforme surjan nuevos valores de concentración horaria.

v) **Percentil:** Medida estadística que da cuenta de la posición de un valor (X_k) respecto al total de una muestra (X_1, …, X_n). Para calcular el percentil, se anotarán todos los valores de las concentraciones de $MP_{2,5}$ en una lista ordenada en forma creciente: $X_1 \leq X_2 \leq X_3 \leq \ldots \leq X_k \leq X_{n-1} \leq X_n$. 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.

w) **Superintendencia:** Superintendencia del Medio Ambiente.

TITULO II

Límites de concentración ambiental para $MP_{2,5}$ y condiciones de superación

Artículo 3. La norma primaria de calidad del aire para material particulado fino $MP_{2,5}$ es quince microgramos por metro cúbico (15

$\mu g/m^3$), como concentración anual, y treinta y ocho microgramos por metro cúbico (38 $\mu g/m^3$), como concentración de 24 horas.

Artículo 4. Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para $MP_{2,5}$ como concentración anual, cuando ocurra, en cualquier estación monitora calificada como EMRP-$MP_{2,5}$, una de las siguientes condiciones:

a) El promedio trianual en cualquier estación monitora calificada como EMRP-$MP_{2,5}$, sea mayor o igual a 15 $\mu g/m^3$. Si el periodo de medición de una estación monitora EMRP-$MP_{2,5}$ no comenzare el 01 de enero, se considerarán los tres primeros periodos de doce meses, contados a partir del inicio de las mediciones. Lo anterior, hasta disponer de tres años calendario sucesivos de mediciones.

b) Si en un año calendario, el valor de la concentración anual, fuere mayor o igual al doble del valor de la norma que se establece. Si el periodo de medición de una estación monitora EMRP-$MP_{2,5}$ no comenzare el 01 de enero, se considerarán los primeros doce meses a partir del mes de inicio de las mediciones. Lo anterior, hasta disponer de un año calendario de mediciones.

Artículo 5. Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para $MP_{2,5}$ como concentración de 24 horas, cuando ocurra, en cualquier estación monitora calificada como EMRP-$MP_{2,5}$, 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 38 $\mu g/m^3$.

b) En un año calendario, el número de días con concentración de 24 horas sobre el valor de 38 µg/m3, sea mayor a siete. Para lo anterior, no será necesario que el año calendario haya concluido.

Si el periodo de medición de una estación monitora EMRP-$MP_{2,5}$ no comenzare el 01 de enero, se considerarán los primeros doce meses a partir del mes de inicio de las mediciones. Lo anterior, hasta disponer de un año calendario de mediciones.

Artículo 6. Para evaluar el cumplimiento de la norma se utilizarán los valores de concentración de $MP_{2,5}$ expresados en $\mu g/m^3$, obtenidos en estaciones de monitoreo clasificadas como EMRP-$MP_{2,5}$.

Los cálculos de concentraciones horarias, 24 horas, mensuales y anuales para $MP_{2,5}$, se realizarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 2 literales d), e), f) y g) de la presente norma.

Para efectos de evaluar el cumplimiento de la norma contenida en este decreto y cuando la representatividad de las mediciones de $MP_{2,5}$ se vean afectadas por fenómenos excepcionales y/o transitorios, tales como aluviones, erupciones volcánicas, incendios forestales, y otras que impliquen un aumento temporal en

las concentraciones de $MP_{2,5}$; la Superintendencia podrá excluir dichos datos de la estadística destinada a verificar el cumplimiento de la norma.

TITULO III

Niveles que determinarán situaciones de emergencia ambiental para $MP_{2,5}$

Artículo 7. Defínase como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para $MP_{2,5}$ aquellos en que la concentración del promedio móvil de 24 horas se encuentre dentro de los rangos que da cuenta la siguiente tabla:

Tabla N° 1: Niveles de emergencia por $MP_{2,5}$

Nivel	Concentración 24 horas de $MP_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)
Alerta	68-97
Preemergencia	98-157
Emergencia	158 o superior

Artículo 8. El Ministerio dictará mediante resolución, metodologías de pronóstico de calidad del aire, las cuales serán utilizadas con la finalidad de anticiparse a la presencia de un nivel de emergencia ambiental por $MP_{2,5}$, contenidos en la Tabla N° 1 del artículo anterior. Dichas metodologías deberán elaborarse de acuerdo con lo establecido en el respectivo Plan de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica, y su alcance territorial comprenderá las zonas que formen parte del respectivo instrumento.

En caso de que no se cuente con la metodología de pronóstico, se podrá usar para determinar el nivel de emergencia, las concentraciones de 24 horas de $MP_{2,5}$, calculadas como promedio móvil de 24 horas, medidas en las estaciones monitoras calificadas como EMRP-$MP_{2,5}$.

Artículo 9. Las acciones y medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles de emergencia definidos en la Tabla N° 1 del artículo 7 estarán contenidas en el respectivo Plan de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica y/o en las respectivas medidas provisionales dictadas de conformidad a lo dispuesto en el artículo 43 bis de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Artículo 10. El Ministerio aprobará mediante resolución la modalidad para la contabilización de las situaciones de emergencia ambiental con fines estadísticos. La modalidad que se establezca comenzará a aplicarse cuando entren en vigencia los valores presentes en el artículo 7.

La resolución señalada en el presente artículo deberá dictarse en el plazo de 18 meses contados desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Artículo 11. En caso de pronosticarse o constatar un nivel de emergencia ambiental por $MP_{2,5}$ causado por fenómenos excepcionales y/o transitorios, tales como aluviones, erupciones volcánicas, incendios forestales y otras que impliquen un aumento temporal en las concentraciones de $MP_{2,5}$ que no estén contenidas por un Plan de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica, se deberán seguir las recomendaciones indicadas por la autoridad sanitaria de acuerdo con las atribuciones otorgadas por el Código Sanitario, D.F.L. N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, o el que lo reemplace.

TITULO IV

Estaciones de monitoreo y metodología de medición

Artículo 12. Las metodologías de medición para el monitoreo y la vigilancia de la presente norma se establecerán por la Superintendencia mediante una resolución dictada en el plazo de 12 meses contados desde la entrada en vigencia de este decreto, la que será publicada en el Diario Oficial.

Artículo 13. Para estaciones de monitoreo nuevas y existentes, la facultad de calificar una estación de monitoreo como EMRP-$MP_{2,5}$ para $MP_{2,5}$, corresponderá a la Superintendencia.

Artículo 14. El monitoreo discreto deberá efectuarse a lo menos una vez cada tres días y realizarse en concordancia con los requerimientos para instalación, calibración y operación de los equipos de muestreo y análisis, según lo dispuesto la Resolución Exenta N° 1.449, del 2023, de la Superintendencia, que "Dicta instrucciones de carácter general que establecen los requisitos técnicos para la instalación, funcionamiento y operación de los instrumentos en estaciones de muestreo y medición de calidad del aire y meteorología"; o la que la reemplace.

Si al cabo de un año, en alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificada como EMRP-$MP_{2,5}$, se verifica la superación de la norma de 24 horas, se deberá cambiar a un monitoreo continuo. Por su parte, si al cabo de un año se verifica superación de la norma anual, el propietario de la estación deberá elegir entre cambiar la frecuencia de medición a diaria, o cambiar a un monitoreo continuo, informando a la Superintendencia. Si en una estación de monitoreo se utiliza el monitoreo discreto para otros fines adicionales al análisis gravimétrico, como la especiación química, o la data tiene interés histórico relevante para la zona; el monitoreo continuo se incorporará de forma complementaria a la estación monitora, no obstante, la evaluación de cumplimiento normativo se realizará en el monitoreo continuo.

Artículo 15. El Ministerio, en un plazo de 3 años contados desde la entrada en vigencia del presente decreto, establecerá criterios para la clasificación y emplazamiento de las estaciones de monitoreo de $MP_{2,5}$, definiendo al menos estaciones de: alto impacto, de fondo y vehicular. Una vez establecidos los criterios, estos se podrán utilizar para clasificar estaciones existentes o para emplazar estaciones nuevas. Para la elaboración de dicha

resolución, el Ministerio deberá solicitar informe previo a la Superintendencia.

Artículo 16. El Ministerio, mediante resolución, en un plazo de 2 años contados desde la entrada en vigencia del presente decreto, definirá los sitios y la frecuencia de medición para realizar la caracterización química del $MP_{2,5}$, o en su defecto, del MP_{10}, en al menos un sitio representativo para: la zona norte, zona centro y zona sur del país, de acuerdo con las técnicas de recolección de muestra y análisis químico definidas en la Resolución Exenta N° 1.449, de 2023, de la Superintendencia, o la que la reemplace. Los datos de la especiación química deberán ser publicados en un sitio web de acceso público.

Artículo 17. Las estaciones de monitoreo que cuentan con una resolución que las califica como EMRP-$MP_{2,5}$, con anterioridad a la entrada en vigencia del presente decreto, continuarán con esta calificación.

Asimismo, las mediciones de $MP_{2,5}$ realizadas con anterioridad a la entrada en vigencia del presente decreto supremo deberán ser utilizadas para la determinación de la superación de las normas de calidad a las que se refiere la presente norma.

TITULO V

Fiscalización de la norma

Artículo 18. Corresponderá a la Superintendencia fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones del presente decreto.

Artículo 19. La Superintendencia deberá informar, dentro del primer semestre de cada año, acerca de los resultados de las mediciones de las estaciones públicas y privadas calificadas como EMRP-$MP_{2,5}$. Asimismo, deberá informar acerca del cumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para $MP_{2,5}$, al Ministerio y a las respectivas Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente. Dicho informe deberá ser incorporado en un sistema de información público de libre acceso y disponible en línea.

Artículo 20. El Ministerio, con el fin de poner en conocimiento a la ciudadanía del estado de la calidad del aire, publicará en un plazo no mayor a 30 días hábiles contados desde su recepción, el informe mencionado en el artículo 19, en un sistema de información público, de libre acceso y disponible en línea.

Artículo 21. Los propietarios de una o más estaciones de monitoreo de $MP_{2,5}$ deberán reportar sus resultados, en formato digital, al Ministerio, el cual, una vez establecidos los criterios del artículo 15 del presente decreto, los publicará en un sitio de libre acceso y disponible en línea. El traspaso de información se realizará de acuerdo con las directrices y protocolos que el Ministerio instruya.

TITULO VI

Vigencia y derogaciones

Artículo 22. El presente decreto entrará en vigencia el 1° de enero próximo a su publicación en el Diario Oficial.

Artículo 23. Los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para $MP_{2,5}$ estipulados en el artículo 7, entrarán en vigor al tercer año de vigencia de la norma.

Antes de cumplirse el plazo del inciso anterior, se entenderán vigentes los siguientes niveles de emergencia indicados en la Tabla N° 2:

Tabla N° 2: Niveles de emergencia por $MP_{2,5}$ previo a la completa entrada en vigencia del presente decreto

Nivel	Concentración 24 horas de $MP_{2,5}$ ($\mu g/m^3$)
Alerta	80-109
Preemergencia	110-169
Emergencia	170 o superior

Artículo 24. Deróguese el Decreto Supremo N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que "Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable $MP_{2,5}$", desde la entrada en vigencia del presente decreto. Sin perjuicio de lo anterior, mantendrán su vigencia las declaraciones de zona latente o saturada 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 estos, en tanto no sean contrarias a lo dispuesto en esta norma.

Artículo 25. Dentro del plazo de cuatro años desde la publicación del presente acto en el Diario Oficial, deberá darse inicio al procedimiento de revisión de este, de acuerdo con lo dispuesto en el inciso 4° del artículo 32 de la Ley N° 19.300. En dicha revisión se deberá contar con estudios que permitan caracterizar las concentraciones de fondo de $MP_{2,5}$ a nivel nacional, los cuales serán diferenciados por zonas.

ARTICULO TRANSITORIO

Artículo transitorio. Para efectos del monitoreo de $MP_{2,5}$, y en tanto la Superintendencia no dicte la resolución a que se refiere el artículo 12 del presente decreto, 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 (US-EPA), 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.

2° SOMÉTASE a consulta pública el presente anteproyecto de la revisión de la NPCA $MP_{2,5}$. Para tales efectos:

a) Remítase copia de la presente resolución y del expediente respectivo, en forma digital, al Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático para que emita su opinión sobre el anteproyecto aludido anteriormente. Dicho Consejo dispondrá de un plazo de sesenta (60) días hábiles para emitir su opinión, contados desde la recepción de la copia del anteproyecto y de su expediente.

b) Dentro del plazo de sesenta (60) días hábiles, contados desde la publicación del extracto de la presente resolución en un diario o periódico de circulación nacional, cualquier persona natural o jurídica podrá formular observaciones al anteproyecto de la revisión de la NPCA $MP_{2,5}$. Las observaciones deberán ser fundadas y presentadas a través de la plataforma electrónica: http://consultasciudadanas.mma.gob.cl; o bien, por escrito en el Ministerio del Medio Ambiente o en las Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente correspondientes al domicilio del interesado.

c) El texto del anteproyecto de revisión de la norma estará publicado en forma íntegra en el mencionado sitio electrónico. Su expediente y documentación, se encontrará disponible en el sitio electrónico http://planesynormas.mma.gob.cl y también para consulta en las oficinas del Ministerio del Medio Ambiente ubicadas en calle San Martín N° 73, Santiago, Región Metropolitana de Santiago.

3° PUBLÍQUESE el texto del anteproyecto en forma íntegra en el sitio electrónico mencionado, un extracto en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional el domingo siguiente a su publicación en el Diario Oficial.

ANÓTESE, PUBLÍQUESE EN EXTRACTO, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE MINISTRA

MARÍA HEBOÍSA ROJAS CORRADI
MINISTRA DEL MEDIO AMBIENTE

MPU/VRB/FDE/AEG/CAC/FAC/CTC/EMR/JMC

Distribución:
- Gabinete Ministro.
- Gabinete Subsecretario.
- División Jurídica.
- División de Calidad del Aire.
- Expediente de la norma.

SGD 3.295-2024